



MÉMOIRE DE MASTER

**Comment la dynamique motivationnelle des élèves
d'une classe en sciences de la nature est-elle
influencée par le modèle TARGET ?**

Etudiant : Emery Mickaël

Filière A

Directeur de mémoire : Jean-Steve Meia

Publication : HEP-BEJUNE, le 21.06.2021

Abréviations et sigles :

CIIP : Conférence intercantonale de l’instruction publique

HEP-BEJUNE : Haute école pédagogique de l’espace Berne (francophone), Jura et Neuchâtel

MER : Moyens d’enseignement romand

PER : Plan d’études romand

SCN : Sciences de la nature

TARGET (Sarrazin, Tessier, & Trouilloud, 2006): C’est un anglicisme qui signifie « cible », et qui représente un modèle d’enseignement où les facteurs : Tâches, Autorité, Reconnaissance, Groupe, Évaluation et Temps, sont pensés dans le but d’un climat de maîtrise.

ZPD : Zone proximale de développement (Vygotski, 2020)

Résumé

Pour ce travail de recherche j'ai conçu, expérimenté et critiqué une séquence basée sur le modèle TARGET en sciences de la nature. La problématique se base principalement sur l'article de Sarrazin, Tessier et Trouilloud (2006) et sur la dynamique motivationnelle selon Viau (2009).

La question traitée est : « Comment la dynamique motivationnelle des élèves d'une classe en sciences de la nature est influencée par le modèle TARGET ? »

Les expérimentations dans ce domaine, dans des conditions réelles, sont assez rares. Et comme ce modèle semble me permettre d'enseigner selon mes valeurs et mon idéal, j'ai décidé de mettre cela en place lors d'une séquence avec ma classe de 10^e, dans le canton Neuchâtel en Suisse.

En lisant ce travail, vous verrez un exemple concret et détaillé d'une mise en place de ce modèle sur une quinzaine d'activités pédagogiques, avec des clés d'analyse qui aident à mettre en place d'autres activités pour favoriser la motivation des élèves. En suivant une méthodologie utilisant l'ingénierie didactique et l'entretien en focus group, la recherche met en évidence comment et pourquoi mes élèves ont particulièrement apprécié le climat de classe, tout en le trouvant propice aux apprentissages.

Cinq mots-clés

- TARGET
- Dynamique Motivationnelle
- Ingénierie didactique
- Séquence d'enseignement
- Focus group

Remerciements

Merci à Sheila Padiglia, Pascal Carron, Alaric Kohler, François Gremion, Diego Corti et mon directeur de mémoire Jean-Steve Meia, tous formateurs à la HEP-BEJUNE, qui m'ont guidé dans les différentes étapes de ce travail de recherche, qui était mon premier en sciences de l'éducation, mais peut-être pas mon dernier. Grâce à eux j'ai pu le réaliser dans de bonnes conditions, ce qui me permet d'en garder un bon souvenir et me donnera peut-être la motivation d'en faire d'autres par la suite.

Table des matières

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | Introduction..... | 7 |
| 2. | Problématique | 8 |
| 2.1 | Le point de départ de la réflexion..... | 8 |
| 2.2 | La présentation du problème, ses enjeux et son importance mis en lien avec la littérature scientifique | 10 |
| 2.2.1 | Le modèle TARGET..... | 10 |
| 2.2.2 | Les sciences de la nature..... | 16 |
| 2.2.3 | Le constructivisme | 17 |
| 2.2.4 | La dynamique motivationnelle..... | 18 |
| 2.2.5 | L'évaluation | 22 |
| 2.3 | Question et objectifs de la recherche | 25 |
| 2.3.1 | Question de recherche | 25 |
| 2.3.2 | Objectifs de la recherche..... | 25 |
| 2.3.3 | Hypothèses :..... | 25 |
| 3. | Méthodologie | 26 |
| 3.1 | Contexte..... | 26 |
| 3.1.1 | Mon expérience en éducation et enseignement..... | 26 |
| 3.1.2 | Cadre général..... | 26 |
| 3.1.3 | Climat de classe..... | 26 |
| 3.1.4 | Evaluation sommative commune..... | 27 |
| 3.2 | Démarche de recherche..... | 28 |
| 3.2.1 | Ingénierie didactique..... | 28 |
| 3.2.2 | Focus Group..... | 30 |
| 3.2.3 | Points de vigilance générale | 31 |
| 4. | Résultats..... | 32 |
| 4.1 | Analyse préalable | 32 |
| 4.1.1 | La séquence d'enseignement..... | 32 |
| 4.1.2 | Objectifs d'apprentissage..... | 32 |
| 4.1.3 | L'enseignement usuel et ses effets..... | 33 |
| 4.1.4 | Conceptions des élèves et obstacles qui marquent leur évolution..... | 33 |
| 4.1.5 | Champs des contraintes pesant sur la réalisation didactique | 34 |
| 4.2 | Analyse à priori..... | 35 |
| 4.2.1 | Activités pédagogiques | 35 |
| 4.2.2 | Dimensions du modèle TARGET prévues | 38 |
| 4.3 | Expérimentation et analyse à posteriori | 42 |

| | | |
|-------|---|----|
| 4.4 | Focus Groups..... | 52 |
| 4.4.1 | Lien avec les dimensions TARGET..... | 52 |
| 4.4.2 | Lien avec la dynamique motivationnelle..... | 55 |
| 4.5 | Validation..... | 58 |
| 4.5.1 | Retour sur les hypothèses | 58 |
| 4.5.2 | Apport de la recherche | 58 |
| 4.5.3 | Limites de la recherche..... | 58 |
| 5. | Conclusion | 60 |
| | Références bibliographiques..... | 61 |
| | Liste des figures et des tableaux | 63 |
| | Annexes..... | 64 |
| | Guide d'entretien des focus groups. | 64 |
| | Transcription des Focus Groups | 67 |
| | Exercices diagnostiques | 79 |
| | Exposé sur la séquence 3 | 86 |
| | Expérience : Changements d'État..... | 92 |

1. Introduction

Marre de reprendre sans arrêt vos élèves pour qu'ils se mettent au travail ?

Marre de transmettre des remarques aux parents qui ont peu d'effet et péjorent votre relation avec l'élève en question ?

Marre d'avoir l'impression que vos efforts pour transmettre des savoirs ne donnent pas les effets escomptés ?

Et si nous nous intéressions à ce qui peut résoudre une bonne partie de ces problèmes ?

La motivation !!

Même avec des coups de bâton, on ne fait pas boire un âne qui n'a pas soif. Et dans ce cas, comme l'a dit Meirieu (2016), si l'on attend assez longtemps, l'âne finira par boire. Mais en éducation, on n'a pas le temps d'attendre que l'élève ait soif de connaissances pour qu'il se mette à apprendre. C'est l'élève qui doit décider d'apprendre et c'est à l'enseignant de l'y encourager. Ma formatrice de la HEP-BEJUNE, Marlène Lebrun, m'a marqué quand elle m'a dit que peu de gens veulent apprendre, alors que pourtant, tout le monde aimerait savoir.

Alors trouvons le moyen de satisfaire cette envie de savoir en donnant le goût d'apprendre. Pour cela, il faut mettre les élèves dans des situations où leur motivation les dirige vers les apprentissages. Viau aborde la motivation sous forme de « dynamique motivationnelle » (2009), dans le sens où elle existe sous diverses formes chez chacun et qu'en tant qu'enseignant, on peut la diriger vers les apprentissages.

De plus, si vous en avez marre que ce soit toujours les meilleurs élèves qui soient motivés et les moins bons qui ne le soient pas, et que par conséquent l'écart des compétences se creuse de plus en plus, alors le modèle TARGET (Sarrazin, Tessier, & Trouilloud, 2006) qui est présenté dans ce travail est une solution qui a de forte chance de vous satisfaire tout en redonnant aux élèves le plaisir d'aller à l'école.

Vous ne savez pas ce qu'est le modèle TARGET ou vous ne savez pas comment le mettre en place ? Alors, je vous recommande de lire ce travail de recherche en détail.

2. Problématique

2.1 Le point de départ de la réflexion

Avant d'entrer à la HEP-BEJUNE, je pensais que je pouvais être un bon enseignant, car j'ai de la patience, j'aime transmettre mes connaissances et je cherche à me mettre à la place des élèves pour comprendre leurs raisonnements et pour leur amener l'explication qui leur conviendra. Je pense toujours que ce sont des qualités qui m'aideront à être un bon enseignant, mais elles ne sont certainement pas suffisantes. J'ai réalisé depuis, que les explications peuvent être adéquates à court terme pour débloquer une situation, mais que c'est avant tout en mettant les élèves en situation où ils et elles ont envie de comprendre et d'apprendre que mon enseignement a le plus de chance d'atteindre son objectif : permettre à un maximum d'élèves d'acquérir des connaissances et des compétences. Comme le dit Meirieu (2016), « Si je veux éduquer quelqu'un, je ne dois pas agir à sa place, mais le mettre en situation d'agir par lui-même [...] Je ne peux pas le faire puisque comme disait Kant, 'si je me mets à la place de l'autre, l'autre où est-ce qu'il se mettra ?' ». Il raconte également à quel point il se sentait impuissant devant sa fille anorexique, car il ne pouvait malheureusement pas manger à sa place. Ce discours m'a marqué et m'a d'autant plus donné envie de me pencher sur la motivation des élèves.

Souvent les élèves qui manquent de motivation se bloquent au moindre obstacle. Ces obstacles peuvent représenter des défis attrayants pour certains, alors que d'autres ne voient pas l'intérêt de fournir des efforts pour les surmonter et mettront en place des stratégies d'évitement, ou demanderont très rapidement de l'aide à un camarade ou à l'enseignant. Il faudrait donc un moyen pour que les élèves soient récompensés pour leurs efforts, leur persévérance et même pourquoi pas leurs erreurs. Il est mieux d'essayer et de se tromper que de ne rien faire. J'encourage mes élèves à essayer et je les félicite sur leurs essais, même s'ils ou elles n'arrivent pas aux bonnes réponses. Mais est-ce suffisant ? J'ai souvent entendu : « cet élève n'est pas motivé », mais trop rarement : « la façon que j'ai d'enseigner ne motive pas cet élève ». A présent, lorsque j'entends la première phrase, je pense à la seconde. « L'augmentation significative de la littérature dans le domaine [de la motivation], montre que l'enseignant joue un rôle actif dans la construction du climat motivationnel, et par conséquent sur la qualité de la motivation des élèves' [...] » (Sarrazin, et al. 2006)

Le point clé est donc d'augmenter l'investissement des élèves en leur proposant un dispositif qui les stimule à s'engager dans les apprentissages, tout en leur faisant gagner en autonomie.

J'ai regardé des conférences sur la liberté éducative qui m'ont beaucoup interpellé. L'idée générale est de laisser les enfants apprendre lorsqu'ils ont envie d'apprendre. Je trouve le concept très intéressant, d'autant que l'enfant apprend mieux lorsqu'il a du plaisir. À l'école obligatoire, il y a des objectifs à atteindre chaque année et un programme à tenir, car l'école est une institution où chacun a son rôle à jouer pour que le tout soit cohérent. Mais cela n'empêche pas de laisser aux élèves la possibilité de faire des choix dans leurs manières d'apprendre. De plus, comme le seuil de suffisance est à quatre et que l'on peut faire des six, cela laisse penser que les élèves pourraient utiliser du temps pour apprendre ce qu'ils ont envie. Particulièrement chez les plus jeunes élèves, il est fréquent qu'on les laisse s'occuper avec des jeux ou lire lorsqu'ils ou elles ont fini les activités demandées, ce qui peut être considéré comme une récompense. Il me semble que cette pratique diminue au fur et à mesure que les élèves grandissent. Comme si plus on grandissait moins on avait besoin de se détendre et de faire ce qui nous plaît. Pas étonnant que la motivation des élèves diminue avec l'âge, à l'école obligatoire, comme le dit Jean-Pierre Astolfi dans : « L'école pour apprendre » (1993).

« L'école obligatoire » ; le terme lui-même est peu séduisant. Déjà que les élèves sont obligés d'y être, est-il bien qu'en plus on les oblige à faire toutes les activités que nous choisissons. Pas étonnant que la motivation de certains élèves diminue. Un élève m'a déjà dit que cela ressemblait

à de l'esclavage. Et plusieurs m'ont dit qu'en tant qu'élève on travaillait sans être payé. Difficile de leur faire comprendre que c'est pour leur bien et que c'est une chance d'aller à l'école. Je leur dis qu'ils et elles ne sont pas payés, mais que par contre c'est gratuit contrairement à d'autres pays où certains rêveraient d'aller à l'école, mais n'ont pas les moyens. Mais je ne pense pas que cela les convainque. Peut-être même qu'ils et elles se disent que ces enfants ont de la chance.

Pour leur redonner le plaisir d'apprendre les matières que j'enseigne, il me semble donc important de les laisser faire des choix parmi les activités qui peuvent leur permettre d'atteindre les objectifs, que ce soit au niveau du contenu, mais aussi du modèle d'apprentissage. L'objectif serait que les élèves puissent étudier seul ou en groupe, à l'école ou à la maison, suivre un cours magistral ou rechercher les informations par eux-mêmes, lire des documents ou visionner des vidéos, faire un projet avec exposé, faire des exercices ou rédiger un texte, etc.. En général ce sont les enseignants qui choisissent les activités et les modèles pour les élèves... Et si on laissait les élèves choisir en partie parmi ces possibilités ? Le modèle TARGET (Sarrazin, Tessier, & Trouilloud, 2006) - qui sera décrit dans la problématique de ce travail - prévoit de laisser des choix aux élèves. Ce qui me séduit particulièrement.

Une des choses les plus difficiles dans la vie, n'est-il pas de faire des choix ? C'est en tout cas ce que j'ai constaté une première fois lorsque j'ai terminé l'école obligatoire, puis une seconde fois lorsque je suis devenu majeur. Je pense donc que c'est important d'entraîner les élèves à faire des choix et que l'on néglige trop cet aspect dans l'enseignement.

Les sciences de la nature regroupent trois branches différentes. C'est donc une matière où les élèves pourraient déjà faire des choix selon leur préférence tout en étant en accord avec la suite de leur parcours. Dans les études post-obligatoires, il y a par exemple :

- Au lycée les options spécifiques et complémentaires où l'on peut choisir parmi ces trois branches
- Les écoles techniques où l'on ne fait pas de biologie
- Les apprentissages d'aide en pharmacie où l'on fait peu de physique
- Les apprentissages de paysagistes où c'est la biologie qui est la plus utile
- Etc.

Mon idée est donc de leur laisser du temps pour approfondir les sujets qui les passionnent le plus. En parallèle, j'émet l'hypothèse que c'est une branche idéale pour que les élèves puissent parfois profiter des compétences des autres et, parfois, faire profiter les autres de leurs compétences. Ce qui corrèle avec le climat de maîtrise que propose le modèle TARGET qui incite à collaborer, en opposition avec le climat de compétition.

Ce qui me déplaît également dans le système « traditionnel » est qu'il valorise parfois des élèves qui font le minimum mais qui ont de la facilité, alors qu'il dévalorise des élèves qui font beaucoup d'efforts pour s'améliorer et qui progressent, mais ont de moins bons résultats. Pour les premiers, cela leur montre que faire le minimum est suffisant et pour les seconds, que les efforts ne sont pas récompensés, ce qui peut les décourager. Le modèle TARGET apporte une remédiation à ce problème en valorisant les efforts et les progrès réalisés par les élèves.

Suite à ces constats, ces quelques recherches et ces réflexions, je pense que le modèle TARGET peut être un excellent modèle et à ce stade, je me réjouis de le mettre en œuvre et de récolter des données, qui je l'espère, permettront de corroborer l'effet bénéfique qu'il devrait avoir sur la motivation des élèves. Pour rendre mon travail rigoureux, j'utiliserai une démarche scientifique qui s'appuie sur des études précédentes, des données exploitables et une liste des avantages et des inconvénients. Enfin, j'aimerais que ce travail de recherche convainque les enseignants du potentiel du modèle et donne un bon exemple de sa mise en place avec suffisamment de détails pour que cela soit reproductible et adaptable.

2.2 La présentation du problème, ses enjeux et son importance mis en lien avec la littérature scientifique

2.2.1 Le modèle TARGET

Selon l'étude « Climat motivationnel instauré par l'enseignant et implication des élèves en classe: l'état des recherches » (Sarrazin, Tessier, & Trouilloud, 2006), le modèle TARGET est un excellent moyen d'augmenter la dynamique motivationnelle (Viau, 2009), et l'auto-détermination (Deci & Ryan, 2002).

L'enseignant instaure un climat de maîtrise quand ses interventions sont principalement orientées vers l'apprentissage, les progrès personnels et la valorisation du travail et des efforts. Par contraste, il installe un climat de compétition quand la comparaison sociale, la compétition interpersonnelle, et le résultat final sont valorisés. [...] Le modèle TARGET a pour but d'instaurer un climat de maîtrise contrairement au climat de compétition. Pour distinguer les éléments constituant ces climats, C. Ames [...] s'est appuyée sur les variables utilisées par J. L. Epstein [...] pour organiser les interactions en classe. Celles-ci sont résumées dans l'acronyme TARGET. (Sarrazin, Tessier, & Trouilloud, 2006, p. 151)

TARGET (qui signifie cible en anglais) est l'acronyme de Tâche, Autorité, Reconnaissance, Groupement, Évaluation et Temps. Le tableau 1 de la page suivante montre sur quoi se focalise chaque point et quelles sont les stratégies à employer. Ce tableau est un outil qui permet de choisir parmi des stratégies pour élaborer des séquences d'enseignement et adopter un comportement qui favoriseront un climat de maîtrise. Il peut être difficile de toutes les inclure dans une même séquence, mais il est bien de les avoir à l'esprit afin de les intégrer chaque fois que c'est possible.

Tableau I. – Résumé des éléments d'un climat de maîtrise et des stratégies susceptibles de le nourrir
(d'après Maehr & Midgley, 1991)

| Domaines du <i>TARGET</i> | Focalisation | Stratégies |
|---------------------------|---|---|
| Tâche | Valeur intrinsèque de l'apprentissage | <ul style="list-style-type: none"> • Réduire la prégnance des incitateurs extrinsèques (promesse de récompense) • Proposer des exercices qui posent des défis à tous les élèves • Insister sur les buts et objectifs de l'apprentissage • Insister sur le plaisir d'apprendre |
| Autorité | Participation des élèves dans les prises de décisions concernant l'apprentissage et plus généralement l'école | <ul style="list-style-type: none"> • Fournir des opportunités de développer la responsabilité et l'indépendance • Développer les compétences à s'auto-réguler |
| Reconnaissance | Type et utilisation des reconnaissances et récompenses | <ul style="list-style-type: none"> • Offrir à tous les élèves des opportunités d'être reconnus (pas uniquement les plus forts) • Reconnaître le progrès personnel dans la maîtrise des contenus à apprendre • Reconnaître les efforts réalisés dans une large gamme d'activités d'apprentissage (et pas uniquement dans les activités les plus « nobles ») |
| Groupement | Interaction entre élèves, compétences sociales, valeurs | <ul style="list-style-type: none"> • Construire un environnement d'acceptation et de valorisation de tous les élèves • Élargir les formes d'interaction sociale, en particulier pour les élèves en difficulté • Développer les compétences sociales • Encourager les valeurs humaines • Construire un environnement dans lequel tous les élèves ont le sentiment d'apporter une contribution significative |
| Évaluation | Types et modalités d'évaluation/notation | <ul style="list-style-type: none"> • Augmenter le sentiment de compétence et d'efficacité des élèves. • Faciliter la prise de conscience des progrès réalisés • Faire accepter aux élèves que l'échec fait partie de l'apprentissage (et même de la vie) |
| Temps | Gestion du temps pour atteindre les buts fixés | <ul style="list-style-type: none"> • Améliorer le nombre d'exercices réalisés (en particulier par les élèves les plus « lents ») • Améliorer les capacités à planifier et à s'organiser, en bref, à s'auto-gérer. • Faire en sorte que ça soient les tâches d'apprentissage et les besoins des élèves qui dictent les temps de travail et non d'autres paramètres comme les programmes à boucler à tout prix |

Tableau 1 : Résumé des domaines – ou dimensions - du modèle TARGET, (extrait de Sarrazin, Tessier et Trouilloud, 2006, p. 153)

2.2.1.1 Climat de maîtrise et climat de compétition

Le tableau 2, proposé par les enseignants du cours SEDI (sciences de l'éducation de première année) de la HEP-BEJUNE (C. Panza, P. Carron, F. Gremion et A. Kohler, 2020), permet pour chaque dimension du modèle TARGET de différencier le climat de maîtrise visé et le modèle d'un climat de compétition.

| Structure d'un climat de compétition | | Structure d'un climat de maîtrise |
|---|----------|--|
| 1. Tous les élèves pratiquent la même tâche. | T | 1. Les élèves ont la possibilité de choisir entre différentes tâches en fonction de leur niveau d'habileté, quand l'activité est structurée pour favoriser la variété, et le défi individuel dans l'apprentissage. |
| 2. L'enseignant prend toutes les décisions concernant ce qu'il y a à apprendre et l'installation du matériel. | A | 2. Les élèves peuvent choisir l'objet d'apprentissage sur lequel ils vont s'investir ou ont la possibilité de prendre des initiatives dans le processus d'apprentissage. |
| 3. Les encouragements sont destinés à valoriser les meilleures performances. | R | 3. L'enseignant reconnaît et encourage les efforts et les progrès réalisés et il considère les erreurs non comme des indicateurs de moindre habileté, mais comme des éléments consubstantiels de l'apprentissage. |
| 4. Des groupes de niveau sont explicitement organisés. | G | 4. Les formes de regroupement sont flexibles et hétérogènes (tâches individualisées, groupes de besoins, groupes hétérogènes valorisant la coopération). |
| 5. L'évaluation revêt un caractère public et se fonde sur des standards sociaux de performance tel qu'un barème ou le niveau de classe. | E | 5. L'évaluation est délivrée de manière confidentielle et fondée sur des standards personnels de performance tels que les apprentissages et les progrès réalisés, la participation, les efforts et l'investissement en classe. |
| 6. Le temps imparti pour réaliser les tâches est défini par l'enseignant et ne tient généralement pas compte des différences dans le rythme d'apprentissage des élèves. | T | 6. La gestion du temps d'apprentissage est flexible et permet aux élèves de travailler à leur rythme. |

Tableau 2 : Distinction entre un climat de maîtrise et un climat de compétition pour chaque dimension du modèle TARGET (repris de Panza, Carron, Gremion et Kohler, 2020)

2.2.1.2 *Etat des recherches*

Selon les recherches de Sarrazin, Tessier et Trouilloud (2006), les chercheurs se sont principalement basés sur des questionnaires pour examiner les effets du climat de classe sur la motivation et la réussite. Mais les études sur ce qui se passe réellement en classe sont assez rares et elles sont encore plus rares sur la mise en place des dimensions du modèle. Le climat de compétition est surtout bénéfique pour les élèves axés sur des « buts de performance » plutôt que des « buts d'accomplissement » (Barbeau, 1993). Pour schématiser, les élèves axés sur les buts de performances veulent paraître intelligents et leur motivation est donc plutôt extrinsèque alors que celles et ceux qui ont des buts d'accomplissement cherchent à devenir intelligents et leur motivation est donc intrinsèque. Cette motivation intrinsèque est moins impactée par des facteurs externes à l'élève et donc plus persistante. Le TARGET favorise cette motivation intrinsèque. « Les résultats ont montré des effets plus positifs de ce type de climat par rapport au climat directif, en particulier une plus grande motivation intrinsèque et des intentions plus fermes de participer aux leçons suivantes » (Sarrazin, Tessier, & Trouilloud, 2006). Dans ce travail c'est avant tout le modèle de la dynamique motivationnelle de Viau (2009) qui sera au centre de la recherche, mais il est bien de savoir que ces deux motivations existent (Deci & Ryan, 2002). Comparé au climat de compétition, le climat de maîtrise, semble bénéfique pour l'ensemble des élèves.

Peu de travaux ont adopté une procédure quasi-expérimentale visant à manipuler le climat en situation naturelle d'enseignement afin d'en tester les effets sur les motivations [...] Par exemple, D. A. Weigand et S. Burton [...] ont induit expérimentalement un climat de maîtrise en différenciant la difficulté des tâches d'apprentissage en fonction du niveau des élèves, en leur laissant choisir l'ordre selon lequel ils souhaitaient résoudre ces tâches, en complimentant les élèves sur la base de leurs progrès et non de leurs performances absolues, en atténuant les possibilités de comparaison sociale, en notant les progrès et les efforts réalisés et en passant autant de temps avec chaque élève indépendamment de son niveau. Les résultats révélèrent que, par rapport aux élèves du groupe contrôle ayant suivi un enseignement traditionnel, ces conditions de travail mises en place au sein du groupe expérimental ont induit une propension plus marquée à poursuivre des buts de maîtrise, une perception de compétence plus élevée et un plus haut niveau de satisfaction. (Sarrazin, Tessier, & Trouilloud, 2006).

L'extrait suivant de Sarrazin et al. (2006, p158) a retenu aussi mon attention :

La recherche révèle la supériorité du climat de maîtrise sur celui de compétition. En effet le climat de maîtrise est systématiquement associé à des réponses motivationnelles, cognitives, affectives, et comportementales « positives » pour les apprentissages (persévérance, motivation intrinsèque, perception d'auto-efficacité, etc.). Ainsi, favoriser une telle orientation motivationnelle contribue à optimiser la réussite scolaire des élèves. A cet égard, le TARGET en tant que cadre de structuration des comportements de l'enseignant s'est révélé d'une grande valeur heuristique.

Dans le même travail, on trouve aussi (p.162) un résumé du rôle « soutenant l'autonomie » que peut prendre l'enseignant au sein du modèle TARGET.

Par essence, un enseignant qui soutient l'autonomie est *plus proche* (il respecte les élèves, passe plus de temps à les écouter, à essayer de les comprendre), *plus positif* (il encourage les élèves, et valorise les progrès réalisés), *plus flexible* (il laisse aux élèves des opportunités de faire des choix, leur donne du temps pour résoudre les problèmes par eux-mêmes), et *plus explicatif* (il explique aux élèves l'utilité ou l'importance de faire telle tâche ou telle activité).

On ressent bien par ces quelques lignes la posture et les gestes professionnels que l'enseignant peut adopter pour favoriser l'autonomie et on y retrouve les dimensions TARGET.

Toujours dans les mêmes recherches de Sarrazin et al. (2006, p.154), on trouve l'extrait suivant avec de nombreuses sources (ici remplacé par [...]) qui illustre les bienfaits que peut avoir le modèle, selon de nombreuses sources :

La perception d'un climat de maîtrise est généralement reliée positivement à des variables motivationnelles affectives, cognitives et comportementales favorable aux acquisitions scolaires [...]. Sur le plan *motivationnel*, le climat de maîtrise est corrélé positivement avec les buts de maîtrise [...], la motivation intrinsèque [...] et le désir de pratiquer les tâches en dehors de l'école [...]. Au niveau *affectif*, il est relié à des affects positifs [...], à une satisfaction envers l'apprentissage [...], et à une faible anxiété [...]. Au niveau *cognitif*, il prédit positivement l'utilisation de stratégies d'études efficaces [...], la recherche autonome de l'aide du professeur [...], la préférence pour des tâches de défi, dont la difficulté excède les possibilités du moment de l'élève, mais dont la réussite semble possible s'il s'en donne les moyens [...], la perception d'un traitement équitable de l'enseignant entre garçons et filles [...], une habileté perçue élevée [...] et une utilisation réduite de stratégies d'auto-handicap comme la procrastination [...] ou les comportements d'évitement [...]. Sur le plan *comportemental* enfin, le climat de maîtrise est lié positivement à l'effort consenti dans le travail et à la persévérance face aux difficultés [...]. Toutefois, en ce qui concerne les performances des élèves, les résultats sont un peu plus inconsistants. Si certaines études révèlent des corrélations positives [...], d'autres font état de corrélations non significatives [...], voire négatives [...]. Cette inconsistance entre le climat de maîtrise et les performances des élèves constitue l'une des « anomalies » de la théorie des buts d'accomplissement [...]. Elle s'explique en partie par la manière avec laquelle sont mesurées les performances académiques des élèves.

Ces éléments montrent la multiplicité des facteurs sur lesquels le climat de maîtrise instauré par le modèle TARGET peut être favorable. Dans la présente étude, c'est la dynamique motivationnelle selon Viau (2009) qui sera principalement étudiée, mais d'autres facteurs pourraient également émerger des résultats de la recherche.

2.2.1.3 *Stratégies pour la mise en place du TARGET*

Pour mettre en place une séquence basée sur le modèle TARGET, des stratégies globales sont proposées dans les recherches de Sarazin et al. Elles sont regroupées dans le tableau 3 entre celles pour soutenir l'autonomie, celles pour structurer l'enseignement et celles pour s'impliquer auprès des élèves.

Tableau II. – Résumé des éléments d'un climat soutenant les besoins d'autonomie, de compétence et de proximité sociale et des stratégies susceptibles de les nourrir
(d'après Skinner & Edge, 2002 ; Reeve & Jang, 2006)

| Principes éducatifs | Focalisation | Stratégies |
|--|--|---|
| Soutenir l'autonomie (besoin d'autonomie) | Impliquer activement les élèves dans le processus d'apprentissage | <ul style="list-style-type: none"> • Expliquer l'utilité des tâches d'apprentissage • Inciter les élèves à prendre des initiatives en offrant des choix et des options • Suggérer différents possibles, différentes pistes de travail à explorer • Éviter l'utilisation des commandes et directives telles que « il faut... », « tu dois... » • Prendre en compte les préférences des élèves • Laisser un temps de travail en autonomie suffisant en fonction des besoins des élèves et éviter les dates butoirs et les pressions temporelles • Encourager les élèves en soutenant leur engagement dans l'apprentissage • Féliciter les élèves pour leurs progrès, efforts, réussite personnelle et non parce qu'ils se conforment à ce que l'enseignant attend d'eux |
| Structurer l'enseignement (besoin de compétence) | Faire en sorte que l'élève apprenne quelque chose, quelque soit son niveau et ses possibilités | <ul style="list-style-type: none"> • Proposer à tous les élèves des tâches qui représentent un défi • Fixer des objectifs concrets à atteindre • Donner des feedbacks adaptés au niveau de l'élève • Éviter de donner trop vite les solutions, avant que les élèves n'aient eu complètement l'opportunité de les découvrir par eux-mêmes |
| S'impliquer auprès des élèves (besoin de proximité sociale) | Instaurer une relation pédagogique basée sur l'empathie et la proximité avec les élèves | <ul style="list-style-type: none"> • Écouter attentivement les questions et remarques des élèves • Laisser la possibilité aux élèves d'exprimer librement leurs émotions, ressenties et affects • Dire qu'il est normal de connaître de difficultés quand on apprend, ou d'être mal à l'aise • Investir du temps, et de l'énergie dans l'interaction avec l'élève. • Manifester des marques d'affection et de respect • Éviter les critiques susceptibles de « piquer » l'ego |

Tableau 3 : Stratégies pour appliquer des principes éducatifs (extrait de Sarrazin, et al. 2006, p. 167).

Ce tableau est un outil que j'ai utilisé pour dispenser la séquence de cette recherche. Cela permet de se référer à une ligne directrice pour de s'approcher le plus possible du TARGET

2.2.2 Les sciences de la nature

La biologie, la physique et la chimie sont regroupées dans une seule branche appelée « Sciences de la nature » enseignée aux élèves de 9e à 11e hamos (cycle 3) en Suisse romande. Dans le canton de Neuchâtel, la branche est enseignée en partie dans une salle de classe traditionnelle et en partie dans un laboratoire par demi-groupe (la moitié des élèves de la classe). Cela offre des possibilités que d'autres branches n'ont pas ou moins facilement (par exemple, faire des expériences pour modéliser et corroborer une théorie ou pour déduire des théories). Ces possibilités sont des atouts pour mettre les élèves en activité pratique, leur laisser faire des hypothèses et les tester, choisir comment aborder les problèmes et former des groupes de travail. Toutes ces possibilités, si elles sont bien exploitées, peuvent contribuer à l'instauration d'un climat de maîtrise qui incite à l'autonomie, au défi, à répondre aux questionnements personnels, à constituer des groupes selon les préoccupations, à prendre le temps de s'investir dans les activités et à avoir un enseignant qui guide les élèves vers le savoir. Si l'on regarde cela du point de vue du triangle pédagogique (Houssaye, 2000), l'enseignant dans ce type de contexte peut souvent se mettre en retrait par rapport à la relation élèves - savoir qui est privilégiée. On se situe alors dans le processus « apprendre ». Voir la figure ci-dessous.

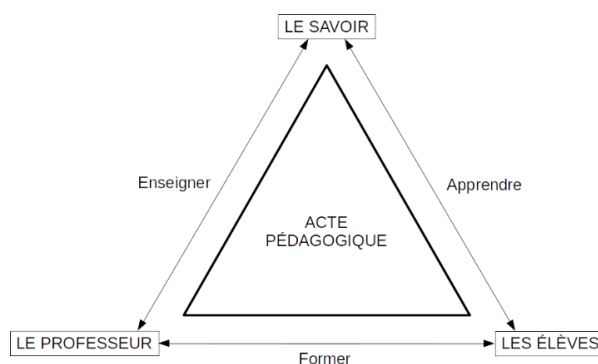


Figure 1 : Triangle pédagogique (Extrait de fr.wikipedia.org, Triangle pédagogique, 2021)

Bien que les processus se succèdent, dans cette recherche, le processus apprendre est prépondérant, car c'est comme cela que je pense pouvoir mettre en valeur le modèle TARGET.

En sciences de la nature les représentations des élèves, peuvent être mises à rude épreuve car les résultats sont parfois contre-intuitifs. Voici quelques exemples assez connus :

- Pensez que le soleil tourne autour de la Terre, puisqu'on le voit se déplacer, alors que c'est la terre qui tourne sur elle-même.
- Un grand bateau en métal peut flotter, alors qu'une pièce de monnaie coule.
- Bien que transparent et inodore, l'air est de la matière et pèse environ 100kg dans une salle de classe, alors qu'on ne ressent pas son poids.
- C'est la pression de l'air qui maintient une ventouse contre une vitre et si on n'arrive pas à la retirer, c'est que nous n'arrivons pas à contrer la force due à cette pression.

Même si ces mauvaises représentations peuvent diminuer la perception de compétence chez les élèves dans un premier temps, l'apprentissage des SCN permet de comprendre le monde qui nous entoure, et les différents savoirs sont imbriqués de telle manière que l'on peut souvent faire des liens entre eux. Par exemple : lorsqu'on parle de changement d'état on peut réinvestir le modèle moléculaire vu précédemment, tout comme lorsqu'on parle de digestion ou de respiration, où l'on réinvesti également ce qui a été vu sur le système cardiovasculaire. Tout cela permet d'ancrer de nouvelles conceptions qui leur permettent de voir la vie autrement, de répondre par soi-même à de nouveaux questionnements en utilisant des savoirs acquis. Cela peut donner du sens aux apprentissages et donc augmenter la perception des élèves de l'utilité des tâches tout en augmentant leur perception de compétence. Ces perceptions sont les deux premières sources motivationnelles dont parle Viau (2009) pour améliorer la « dynamique motivationnelle ».

2.2.3 Le constructivisme

Une approche constructiviste peut contribuer à la remise en cause et à la déconstruction des représentations erronées. Ce n'est pas le seul moyen d'y parvenir, mais une telle approche semble être pertinente. Elle sera donc souvent présente durant cette séquence.

L'essentiel devient alors de construire une situation didactique, conçue de telle manière qu'elle amène l'élève à *franchir* un obstacle analysé, alors que, dans la plupart des cas de la vie courante, on a tendance à *contourner* l'obstacle pour réaliser la tâche avec ce que l'on sait déjà faire. Et donc, de ce fait, ne rien apprendre (Astolfi, 1993).

Cela est corroboré par le PER, qui redirige vers la CIIP pour les sciences de la nature : « **Les connaissances acquises ne sont cependant jamais définitives**, déclinées à un certain niveau de complexité, elles sont momentanément utiles à l'élève, mais elles devront nécessairement être approfondies, révisées, voire abandonnées [...] » (PER)

Le constructivisme me paraît devoir être mis en avant durant la séquence mise en œuvre et analysée dans ce travail de recherche, lorsqu'il s'agit de guider les élèves dans leur choix d'activités, dans la façon de les aborder ou dans les activités de remédiation proposées. On trouve notamment des informations sur la remédiation constructiviste dans la section mathématique des MER.

Dans un premier temps, on aide l'élève à expliciter la procédure qu'il a mise en place et éventuellement l'origine de cette procédure. L'entretien d'explicitation est un excellent outil pour cela. Dans un deuxième temps, on aide l'élève à prendre conscience d'une contradiction entre le résultat trouvé par l'élève et un démenti, ce qui provoque chez lui un conflit cognitif-interne. (CIIP - LEP, 2012)

Ce conflit cognitif-interne lui fait prendre conscience de manière assez brutale de sa mauvaise conception, ce qui s'inscrit plus fortement dans sa mémoire que si on lui donne directement la bonne réponse. De plus cela lui permet de déconstruire cette conception et la bonne conception est mieux acceptée et mémorisée (Astolfi, L'école pour apprendre, 1993).

Le tableau 4 compare l'approche constructiviste et l'approche behavioriste. Il est tiré de l'ouvrage « Comment construire un dispositif de formation » (Lebrun, Smidts, & Bricoult, 2011, p. 124), dans lequel les auteurs nous disent que ce sont les deux « visions » les plus répandues lorsqu'on parle de processus de l'enseignement. Les éléments mis en gras sont, selon moi, en lien avec le modèle TARGET.

| Modèle d'inspiration behavioriste | Modèle d'inspiration constructiviste |
|---|--|
| Le processus de développement est séquentiel et linéaire. Il existe une démarche « infaillible » qui garantit d'arriver au but. | Le processus est récuratif, non linéaire et parfois chaotique ; cela signifie que certains éléments, comme les caractéristiques de l'apprenant ou les items de tests sont revus de nombreuses fois au cours du développement ; il n'y a pas vraiment une tâche qui doit venir avant les autres (on pourrait commencer le processus par la considération de la disponibilité de certaines ressources). |
| Des objectifs précis guident le développement. Beaucoup d'énergie est consacrée à l'opérationnalisation des objectifs et à la création des tests qui permettront de valider l'atteinte des objectifs. | Des objectifs généraux suffisent pour commencer. Ils deviendront de plus en plus clairs au fur et à mesure que le travail se développe. |

| | |
|--|--|
| La planification est du haut vers le bas (objectif, sous-objectif, sous-sous-objectif ; on démarre à partir des comportements attendus) et systématiques (on a besoin d'experts pour développer ces objectifs). | La planification est organique, développementale, réflexive et collaborative (y inclus les utilisateurs). Une simple ébauche suffit au départ ; des détails s'ajouteront progressivement. Des décisions prises à un moment donné seront ainsi revues par la suite. |
| Des experts compétents au niveau des principes universels et généraux de la conception et du développement sont nécessaires pour mener à bien ce travail. | Des experts, qui peuvent travailler dans des contextes variés et sur des contenus diversifiés, sont un mythe. |
| La séquence des tâches et des tests proposés est importante. Une tâche complexe est découpée en de nombreuses sous-tâches et il en va de même pour les compétences à exercer. Les connaissances sont dépouillées et séparées des cas d'application. L'ordinateur tient des rôles traditionnels comme pourvoyeur de connaissances, testeur, enregistreur de performances. | Il est important que l'apprentissage se déroule dans un contexte significatif au cœur duquel les connaissances sont acquises au travers des applications et des usages. Des approches par problème, des analyses des cas authentiques, une approche de la complexité sont des éléments nécessaires à un apprentissage de qualité qui dépasse le caractère « inerte » des connaissances accumulées. Les outils d'information (multimédias et hypermédias, encyclopédies, pages Web ...) sont nécessaires pour soutenir la recherche de l'étudiant. |
| L'évaluation certificative montrera que les dispositifs et les matériaux déployés fonctionnent (permettent l'atteinte des objectifs prédéfinis) ou non. | Lors des différentes phases du travail, l'évaluation formative permettra d'améliorer le produit (dispositif et matériel) et de corriger à tout moment les décisions prises. |
| Les données objectives à la fois au niveau des informations récoltées (sur l'apprenant, sur les tâches à exercer ...), des informations fournies (lors de l'enseignement ...) et des tests proposés sont les plus importantes. | Les données subjectives ont souvent une grande valeur. Tout ne peut être mesuré avec un test de 10 items et des échelles d'appréciation, de satisfactions, d'accord ... Des approches qualitatives doivent être également menées : évaluation en situation, sur la base de réalisations ou de portfolios, avis d'experts ... |

Tableau 4 : Mise en évidence des éléments relatifs au modèle TARGET dans le modèle constructiviste en comparaison du modèle behavioriste (Tableau adapté de (Lebrun, Smidts, & Bricoult, 2011, p. 124)).

Bien que le constructivisme n'ait pas un lien direct avec la dynamique motivationnelle, il m'a paru intéressant de l'aborder, étant donné que la séquence d'enseignement de ce travail est en partie basée sur ce modèle d'enseignement. J'ai fait ce choix en partie parce que ce tableau reflète, selon moi, le fait que l'approche constructiviste correspond bien à « l'esprit » du modèle TARGET.

2.2.4 La dynamique motivationnelle

Pour la motivation, je me suis principalement inspiré de l'ouvrage « La motivation en contexte scolaire » de Rolland Viau (2009) qui est une réédition d'une version de 1994. Il traite de la motivation en la nommant « dynamique motivationnelle », dans le sens que cette motivation n'est pas figée, mais influencée par divers facteurs et donc qu'elle va varier selon les contextes. On peut ainsi l'influencer, en particulier par le choix des activités pédagogiques.

« Allez au « lab. », mais pour quoi faire ? » Ces questions que les élèves posent souvent à leur enseignant traduisent bien le peu de valeur qu'ils accordent aux activités pédagogiques qui leur sont proposées » (Viau, 2009, p. 24). Elles traduisent aussi leur manque de motivation :

La motivation est un phénomène complexe, car ses sources sont multiples. [...] les tenants de l'approche sociocognitive considèrent que les principales sources de la dynamique motivationnelle de l'élève résident dans ses perceptions (Viau, 2009, p. 22).

Dans le même ouvrage, Viau regroupe les perceptions des élèves en trois catégories et propose (p.23) le schéma repris à la figure 2.

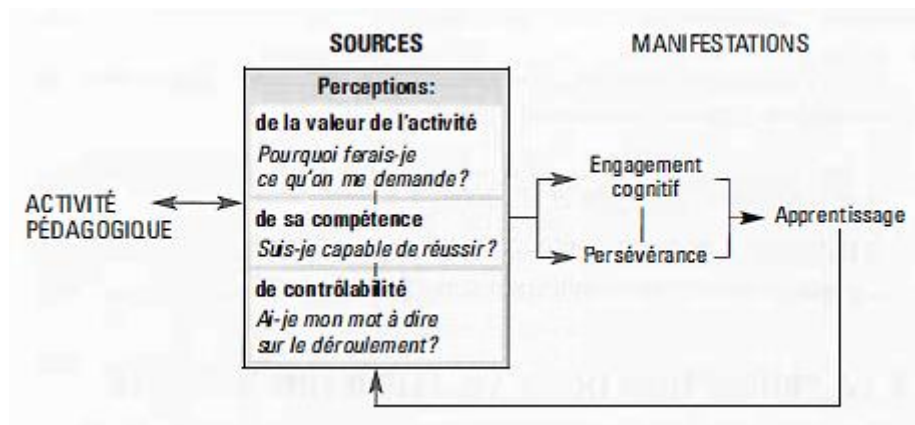


Figure 2 : La dynamique motivationnelle de l'élève (Tiré de Viau, 2009).

Il est important de remarquer la boucle représentée schématiquement. Les perceptions des élèves, qui se manifestent par leur engagement cognitif et leur persévérance influent sur leurs apprentissages et leurs apprentissages, influent sur leurs perceptions. L'enseignant peut agir sur les activités pédagogiques afin d'avoir un effet sur les perceptions des élèves. Pour orienter la dynamique motivationnelle vers les apprentissages, il peut élaborer des activités : qui ont de la valeur aux yeux des élèves (ils y voient de l'utilité et/ou de l'intérêt), qui leur fait se sentir capables de les réussir tout en représentant un défi et qui permet aux élèves d'influencer leur déroulement. Soit des activités qui ont les caractéristiques principales pour favoriser la dynamique motivationnelle de chacun, donc de toute la classe, y compris celle de l'enseignant. Cela améliorera leur apprentissage et par conséquent augmentera ces trois critères pour les activités suivantes. À l'inverse, si les activités ne répondent à aucun de ces critères, cela peut avoir un effet de cercle vicieux qui les démotive de plus en plus et péjore leurs apprentissages.

Ainsi il est possible qu'une seule séquence TARGET isolée ne révèle pas tout le potentiel du modèle, en particulier en termes d'apprentissage comme le montrent également les recherches de Sarrazin et al. (2006). A mon avis, cela peut survenir, surtout si c'est une toute nouvelle façon de travailler pour les élèves, notamment en ce qui concerne le cadre plus libre et moins directif, car les changements de stratégie d'apprentissage peuvent demander un temps d'adaptation et l'influence des apprentissages sur les sources motivationnelles, n'a pas le temps de produire un effet marquant. Il faut noter que le côté « nouveau » peut avoir un effet positif sur la dynamique motivationnelle qui peut s'estomper par la suite ou inversement le côté « inconnu » peut en dérouter certains. Comme cette recherche ne se base que sur une séquence, il sera difficile de déterminer ici l'effet du modèle à plus long terme.

Selon la figure 2, l'enseignant peut évaluer qualitativement la dynamique motivationnelle de ses élèves en observant les manifestations de leur engagement cognitif et de leur persévérance et cela sans mener d'enquête. En revanche, en questionnant les élèves il est aussi possible de l'évaluer selon leur perception.

En plus de ces indicateurs, dans une autre référence, Viau (2000) donne dix conditions pour qu'une activité pédagogique suscite la motivation :

- Être signifiante, aux yeux des élèves
- Être diversifiée et s'intégrer aux autres activités
- Représenter un défi pour l'élève
- Être authentique
- Exiger un engagement cognitif de l'élève
- Responsabiliser l'élève en lui permettant de faire des choix
- Permettre à l'élève d'interagir et de collaborer avec les autres
- Avoir un caractère interdisciplinaire
- Comporter des consignes claires
- Se dérouler sur une période de temps suffisante.

La première condition me paraît devoir être expliquée :

Une activité est signifiante pour un élève dans la mesure où elle correspond à ses champs d'intérêt, s'harmonise avec ses projets personnels et répond à ses préoccupations. Cette condition favorise particulièrement la perception qu'a l'élève de la valeur qu'il accorde à l'activité. Ainsi, plus une activité est signifiante, plus l'élève la juge intéressante et utile (Viau, 2000).

La troisième condition, est intéressante en termes de dynamique motivationnelle, mais également en termes d'apprentissage. Le défi devrait idéalement se situer dans une zone proximale de développement (ZPD), développée par Lev Vygotsky en 1978. Voir (Vygotski, 2020).

On peut comparer ces conditions avec le modèle TARGET et constater qu'il y a bon nombre de points communs. Les prendre en compte, permet de compléter le modèle afin d'y intégrer des activités motivantes.

Dans le cadre de cette recherche, ces conditions peuvent également être des indicateurs intéressants pour évaluer l'influence du modèle TARGET sur la dynamique motivationnelle. Ainsi elles seront reprises dans la méthodologie et l'interprétation des résultats.

Je vais maintenant détailler les sources de motivation selon Viau (2009) présentées à la figure 2.

2.2.4.1 La perception de la valeur d'une activité

'La perception de la valeur d'une activité se définit comme le jugement qu'un élève porte sur l'intérêt et l'utilité de cette dernière, et ce, en fonction des buts qu'il poursuit' (Viau, 1999, 1994). Ainsi, un élève accorde de la valeur à une activité pédagogique s'il en perçoit l'intérêt ou l'utilité. [...] 'Le terme *intérêt* renvoie au plaisir intrinsèque que l'on retire de l'accomplissement d'une activité pédagogique' [...] Le terme *utilité* renvoie aux avantages que l'on retire de l'accomplissement d'une activité. (Viau, 2009).

Remarque : On peut avoir de l'intérêt pour une activité peu utile, comme regarder un film, ou percevoir l'utilité d'une activité qui ne nous intéresse pas, comme se laver les dents.

Pour que les élèves donnent de la valeur aux activités proposées, on peut s'intéresser aux buts des élèves. Viau les sépare entre les buts sociaux, les buts scolaires et les buts éloignés. Selon les buts sociaux la valeur que les élèves accordent à une activité peut être liée à l'occasion d'entrer en relation avec les autres. Cela peut leur permettre d'affirmer leur statut social. Cela peut aussi avoir des conséquences négatives. « Grand nombre d'adolescents jugent qu'obtenir des notes élevées n'est pas un moyen efficace d'être accepté par les autres élèves » (Viau, 2009, p. 28). Le modèle TARGET qui préconise de rendre les évaluations de manière anonyme permet d'atténuer cela. Pour les buts scolaires : « 'Un élève poursuit des buts d'apprentissage lorsqu'il cherche à développer ses connaissances et valorise une activité pédagogique pour les connaissances et les

habiletés qu'elle lui permet d'acquérir' [...] » (Viau, 2009, p. 28). Selon Dweck (1989), les recherches montrent que les buts d'apprentissage engendrent de la motivation. Les élèves peuvent aussi avoir des buts de performance, liés aux notes, aux félicitations ou à l'envie de montrer leurs compétences aux autres. Ces buts engendrent parfois de la motivation et parfois de la démotivation. Ils sont plutôt en adéquation avec un climat compétitif par opposition au climat de maîtrise que prône le modèle TARGET. Les buts éloignés sont liés à la vie future que les élèves s'imaginent, par exemple dans le milieu professionnel. J'ai remarqué que beaucoup de mes élèves ne savent pas encore ce qu'ils veulent faire comme métier plus tard. Il est donc difficile de motiver la plupart des élèves par ce biais-là, mais si l'occasion se présente, alors il est vraiment bien de la saisir.

Viau conseille de proposer des activités signifiantes et authentiques afin de développer les buts scolaires des élèves. Ce n'est pas toujours facile en contexte scolaire. Bien sûr l'idéal est que les élèves aient de l'intérêt et perçoivent l'utilité de chaque activité. Mais l'un des deux peut permettre d'accéder à l'autre. Ainsi on peut insister sur l'utilité, que ce soit pour la réussite scolaire, pour la compréhension du monde qui nous entoure ou pour une vie professionnelle future, afin d'augmenter l'intérêt, ou alors augmenter l'intérêt par le plaisir de réaliser une activité, par exemple par des dispositifs attrayants et variés, pour qu'après l'avoir réalisée, les élèves en perçoivent l'utilité.

« En résumé, les buts sociaux, scolaires et éloignés qu'un élève poursuit en fréquentant l'école sont à la base de la perception qu'il a de la valeur d'une activité pédagogique » (Viau, 2009, p. 30)

Un autre bon moyen pour mettre en valeur une activité est d'éveiller la curiosité. « L'introduction de son propre questionnement dans ses exposés est un premier élément pour éveiller la curiosité. Un deuxième est d'amener progressivement les élèves à formuler leurs questions afin qu'ils découvrent que les cours servent à répondre à des questions qu'ils se posent » (Saint-Onge, 1996, p. 71) L'approche constructiviste peut également être un moyen d'éveiller cette curiosité.

2.2.4.2 Perception de sa compétence.

La perception de compétence est la « 'croyance de l'individu en sa capacité d'organiser et d'exécuter la ligne de conduite requise pour produire des résultats souhaités' (Bandura, 2003, p.12) » (Viau, 2009, pp. 35-36). Viau explique également qu'un élève juge de sa compétence quand il n'est pas sûr de réussir une activité. Il est donc délicat d'utiliser à bon escient cette source de motivation. L'idéal est de trouver des activités qui représentent un certain défi pour l'élève, mais qui lui paraît atteignable. Si l'activité est trop simple, alors il ou elle ne se sentira pas spécialement compétent de la réaliser (de plus il n'apprendra pas grand-chose) et si elle est trop difficile, il ou elle risque de baisser les bras et d'utiliser des stratégies d'évitement. C'est donc à l'enseignant de donner les outils (ou la théorie), qui permettront de réussir l'activité. « On sait bien que si l'apprentissage est trop facile ou au contraire impossible, l'effort est inutile. Il importe donc que le professeur détermine exactement le besoin d'apprentissage mais aussi qu'il planifie les étapes de sa réalisation » (Saint-Onge, 1996, p. 70). *Cela ne signifie pas qu'il ne peut pas laisser des choix aux élèves (perception de contrôlabilité)*. Viau explique aussi que tous les élèves ne visent pas le même degré de réussite. Certains seront satisfaits par une activité à moitié réussie et d'autres seront déçus par une activité qui n'est pas réussie parfaitement. Je trouve cela intéressant, car cela peut permettre de différencier l'approche d'une activité en fonction de la perception de compétence des élèves. Si on fait ressentir à l'élève qu'il est déjà bien de faire au moins la moitié de l'activité, alors cela peut augmenter son sentiment de compétence face à l'activité. Par exemple, selon mon expérience, les élèves qui reçoivent des notes de 4 ou 4,5 (système du canton de Neuchâtel – Suisse), sont rarement félicités, ce qui selon moi diminue leur perception de leur compétence. Pourtant ils ou elles ont atteint un résultat suffisant. Il ne faut pas plus pour passer l'année. De plus ils ou elles se comparent aux élèves ayant de meilleurs résultats, parfois en travaillant moins. Le modèle TARGET prévoit de valoriser les efforts des élèves et leur progrès. Dans cet exemple, il ne faut pas oublier que l'élève a certainement progressé. Le faire remarquer peut renforcer sa perception de compétence. Et comme le prévoit le modèle, rendre les

évaluations de manière anonyme, sans donner la moyenne de la classe favorise cela. Encore faut-il éviter les élèves qui crient leur bonne note à toute la classe, pour assouvir leur besoin de reconnaissance dû à leur but de performances.

Toujours selon Viau, encourager les élèves verbalement (« tu vas y arriver ») peut être efficace avec certains élèves, mais n'a que peu d'effet avec d'autres. Valoriser les efforts mais en mettant en évidence les progrès et en donnant des exemples concrets, comme le prévoit TARGET, devrait avoir plus d'impact, notamment parce que cela fait le lien avec les performances antérieures. « Les *performances antérieures* (expérience personnelle) d'un élève correspondent à ses succès ou ses échecs passés. Ce sont les plus importantes sources de la perception de sa compétence [...] Une réussite bien méritée est probablement le meilleur stimulant pour augmenter la perception de compétence des élèves » (Viau, 2009, p. 38 et 44).

Il faut donc essayer de mettre en évidence ce que l'élève a réussi à faire et en particulier grâce à son travail et ses efforts. « L'élève n'étudiera que s'il croit que l'étude est le facteur principal qui détermine ses résultats » (Saint-Onge, 1996, p. 68).

La perception de compétence de l'élève est très importante. « L'état actuel des recherches sur la perception de compétence démontre clairement qu'elle influence de façon déterminante la dynamique motivationnelle de l'élève lorsqu'il doit accomplir une activité pédagogique » (Viau, 2009, p. 42)

2.2.4.3 Perception de contrôlabilité

Cette perception est « le degré de contrôle qu'un élève croit exercer sur le déroulement d'une activité » » (Viau, 1994, 2009, p. 44). Pour cela l'enseignant peut proposer plusieurs choix aux élèves, dans différentes dimensions. Par exemple, choisir : parmi une liste d'exercices, parmi divers ressources et supports (livres, fiches, internet), avec qui il désire travailler, de développer un projet/un exposé ou non, combien de temps ils veulent consacrer à quoi ou même comment ils veulent être évalués (écrit, travail pratique, exposé, oral). Selon moi, leur choix est grandement influencé par leurs intérêts et leurs buts, mais moins par l'utilité car il n'est pas facile pour eux de prendre conscience des objectifs d'apprentissage.

Pour les y aider, les élèves peuvent faire une évaluation diagnostique en début de séquence. Ce qui leur permet de mieux réaliser en quoi consiste les objectifs. Ils peuvent même participer à leur création et s'en attribuer des personnalisés. Il est alors plus facile pour eux de faire les bons choix d'activités.

Pour développer le contrôle de l'élève sur l'activité, les enseignements magistraux sont à éviter. Il vaut mieux que la posture de l'enseignant soit celle d'un guide qui amène les élèves à acquérir les savoirs par eux-mêmes et par la même occasion en profiter pour laisser certains choix aux élèves, pour qu'ils apprennent à s'auto-réguler et qu'ils aient leur mot à dire sur leur apprentissage. Comme me l'a fait remarquer Pascal Carron, formateur à HEP-BEJUNE, plutôt que d'expliquer de trois manières différentes, pourquoi ne pas laisser la parole à l'élève.

Une telle manière de faire, encourage les élèves à devenir responsables, autonomes et à développer leur capacité à faire des choix.

2.2.5 L'évaluation

Le tableau 5 qui suit, issu de « Mieux répondre aux besoins diversifiés de tous les élèves » (Leroux & Paré, 2016) peut être une bonne aide pour construire des évaluations adaptées. Il montre une variété de types d'évaluation. Il y a bien sûr l'évaluation sommative qui est la première à laquelle on pense lorsqu'on parle d'évaluation. Mais il y a aussi les évaluations diagnostiques, formatives et régulatrices qui n'ont pas un rôle certificatif, mais qui sont au service des apprentissages et vise à les améliorer.

TABEAU 4.2 Les fonctions de l'évaluation dans la formation générale des jeunes

| Buts | Moments | Type et fonction de l'évaluation | Exemples d'outils d'évaluation |
|---|--|--|--|
| S'assurer que les caractéristiques des élèves répondent aux exigences du système | Avant ou au début d'un cycle de formation | Pronostique¹ En vue de déterminer l'admissibilité ou l'orientation dans un programme ou un établissement | Test en vue de l'admission dans un programme d'éducation internationale Test de classement pour déterminer le type de classe (exemple : programme enrichi) Entrevue et questionnaire pour les parents qui souhaitent choisir une école alternative |
| | À la fin d'une période de formation, d'une étape, d'une année ou d'un cycle, par exemple | Sommative En vue de déterminer le résultat final de l'évaluation pour le bulletin et le classement de fin d'année | Examen final maison Évaluation de fin de cycle Portfolio de présentation |
| S'assurer que les moyens de formation répondent aux caractéristiques de tous les élèves | Pendant une période de formation, soit au début d'une situation d'enseignement de plusieurs leçons ou à la fin de chaque activité, au moment de la planification des activités suivantes | Diagnostic Fonction qui vise à obtenir des renseignements utiles pour constituer un profil d'apprentissage du groupe et de chaque élève | Grilles d'évaluation descriptive Tests standardisés Portfolio d'apprentissage |
| S'assurer que les élèves connaissent leurs forces et leurs défis ainsi que les moyens à leur disposition pour réussir | | Formative Type d'évaluation qui permet d'informer l'élève de son niveau de performance et de sa progression en cours d'apprentissage Régulatrice Fonction qui vise à utiliser les résultats de l'évaluation diagnostique, formative ou sommative pour planifier l'enseignement, incluant la différenciation, les adaptations et les modifications | Autocorrection Tests Autoévaluation Coévaluation Portfolio d'apprentissage Rétroaction constructive à l'élève |

Source : Adapté de Crahay, M. (2007). *Peut-on lutter contre l'échec scolaire?* (3^e éd.). Bruxelles, Belgique : De Boeck Université ; Durand, M.-J. et Chouinard, R. (2012). *L'évaluation des apprentissages : de la planification de la démarche à la communication des résultats* (éd. rev. et augm.). Montréal : Marcel Didier, p. 315.

Tableau 5 : Fonction des évaluations (Extrait de Leroux et Paré, 2006, p.117)

Dans le cadre du modèle TARGET, la dimension « évaluation » vise à augmenter le sentiment de compétence des élèves, à leur faire prendre conscience de leurs progrès et à leur faire accepter l'échec. Ce sont ces trois formes d'évaluation citées plus haut (diagnostiques, formatives et régulatrices), qui vont aider l'enseignant : à proposer des activités qui posent des défis à tous les élèves, à insister sur les objectifs d'apprentissage, à reconnaître les progrès et les efforts, et à développer les compétences à s'auto-réguler.

Lorsqu'on pense à une évaluation, on pense souvent à l'enseignant qui ramasse les feuilles des élèves, mais il y a aussi d'autres formes. Par exemple, aller voir comment les élèves travaillent est

un bon moyen pour faire un retour immédiat, qui permet aux élèves de se situer. C'est aussi l'occasion d'encourager les essais et de valoriser les progrès et les efforts rapidement. Selon moi, il est donc important d'évaluer et de permettre aux élèves de s'auto-évaluer aussi souvent que possible.

Dans le cadre de cette recherche, la séquence en question est évaluée de manière sommative par un test écrit, commun à plusieurs classes. Je n'ai donc pas de marge de manœuvre sur cette évaluation, d'autant que les critères de corrections et de pondération sont également communs. En revanche il pourra être intéressant de comparer les résultats de mes élèves avec ceux des autres élèves. Même s'il peut y avoir une différence de capacité et de potentiel des élèves entre les classes, indépendamment des enseignants et des modèles d'apprentissage, cela peut donner une idée de l'impact du TARGET sur les apprentissages. Dans cette recherche il s'agit d'évaluer l'effet de TARGET sur la dynamique motivationnelle, mais il se pourrait qu'il l'influence en bien tout en péjorant les apprentissages, ce qui n'est vraiment pas le but final.

L'avantage d'une évaluation sommative commune, est que la note finale dépend bien de critères liés directement avec les objectifs d'apprentissage de l'institution et non d'une comparaison avec les autres élèves. Adapter la note en fonction des élèves de la classe constitue une dérive à éviter. André Antib (2003) explique que trop souvent les enseignants ont tendance à se dire que leurs évaluations et leurs enseignements sont bons si les notes de leurs élèves forment une courbe de Gauss. C'est ce qu'il a nommé « la constante macabre », qui serait à l'origine de nombreux échecs scolaires. Même si elle peut se comprendre dans un climat de compétition, une telle pratique ne doit en aucun cas avoir lieu dans un climat de maîtrise appliqué selon TARGET.

Sarrazin, et al. (2006) expliquent qu'en sciences de l'éducation, les résultats des recherches sont souvent issus de situations en laboratoire ou sont principalement issus de questionnaires que l'on fait remplir aux différents protagonistes et donne des résultats quantitatifs, mais qu'il est difficile de bien les interpréter, à cause de multiples facteurs non-maîtrisables ou non-détectable dans les situations réelles.

L'application à la classe des principes éducatifs issus de ces travaux, requiert néanmoins de faire preuve d'une certaine prudence. La complexité du contexte naturel d'enseignement par rapport aux situations étudiées en laboratoire, les contraintes qui s'imposent à l'enseignant, qui réduisent sa liberté pédagogique et qui le poussent à être contrôlant envers ses élèves, ainsi que les limites méthodologiques des études par questionnaire, constituent les principales réserves à avoir quant à la validité écologique de ces recherches (Sarrazin, et al. 2006).

Pour pallier à cela, ils proposent dans leur conclusion, pour dépasser ces limites de : « Conduire des études avec observation des comportements », « Mener des études qualitatives », « Encourager les études quasi expérimentales qui visent à modifier le climat de la classe », et « Étudier les effets de la manipulation du climat sur une période de temps longue » (p.172). C'est sur ces conseils que j'ai basé ma méthodologie de recherche.

2.3 Question et objectifs de la recherche

2.3.1 Question de recherche

Le travail se propose de répondre à la question suivante :

Comment la dynamique motivationnelle des élèves d'une classe de 10^e hamos en sciences de la nature est-elle influencée par le modèle TARGET lors de la séquence « Caractérisation des substances » ?

2.3.2 Objectifs de la recherche

Les objectifs de cette recherche sont les suivants :

- développer la séquence S3 : « Caractérisation des substances », en se basant sur le modèle TARGET pour agir sur les sources de la dynamique motivationnelle des élèves,
- obtenir des données qualitatives qui montrent les effets du modèle TARGET sur la dynamique motivationnelle,
- mieux comprendre le fonctionnement du modèle TARGET afin d'améliorer la maîtrise de son application, pour enrichir ma pratique professionnelle et celle des lecteurs.

2.3.3 Hypothèses :

Le modèle TARGET va améliorer la dynamique motivationnelle des élèves en augmentant les sources motivationnelles dont parle Viau (2009), c'est-à-dire les perceptions : des valeurs des tâches, de leurs compétences à les réaliser et de la contrôlabilité des activités pédagogiques.

Le modèle devrait convenir à tous les élèves et pas seulement aux plus performants.

Il ressortira des observations de l'enseignant ou des commentaires des élèves qui témoignent de l'intégration de critères favorisant la dynamique motivationnelle parmi les dix conditions à respecter pour susciter la motivation des élèves de Viau (2000) citées plus haut.

Les élèves vont manifester du plaisir, de l'intérêt, « de la persévérance et de l'engagement cognitif » (Viau, 2009).

Les retombées de la dynamique motivationnelle sur les apprentissages ne seront pas immédiatement détectables.

3. Méthodologie

La méthodologie de recherche doit permettre de remplir les objectifs et d'affirmer ou d'infirmes les hypothèses ci-dessus. Pour y parvenir, il me paraît important de présenter le contexte. Ensuite la démarche méthodologique, basée sur l'ingénierie didactique et l'entretien en focus group, sera développée.

3.1 Contexte

3.1.1 Mon expérience en éducation et enseignement.

Cette recherche a été réalisée alors que je suis stagiaire en emploi en SCN avec une classe de 9^e et une de 10^e, et enseignant de mathématiques avec une classe de 9^e. C'est la première année où j'ai mes propres classes et que j'enseigne les SCN. J'ai trois ans d'expérience en tant que moniteur au service de la jeunesse avec des enfants et jeunes de quatre à dix-huit ans, deux ans d'expérience en tant que remplaçant régulier et une année d'expérience en tant que stagiaire en mathématiques.

3.1.2 Cadre général

Ma recherche a été menée à la fin du semestre d'automne de l'année scolaire 2020-2021, en sciences de la nature (SCN) en 10^e hamos niveau 1 à La Chaux-de-Fonds (NE), avec une classe de dix élèves que j'ai une période par semaine en classe complète et deux périodes par semaine en demi-groupe. Elle porte sur la séquence « S3-Caractérisation des substances », qui est la dernière séquence avant la fin du semestre. Il n'est donc pas possible de déborder sur le semestre suivant.

3.1.3 Climat de classe

Les élèves m'ont confié que l'année passée ils n'aimaient pas les SCN, en particulier car ils n'aimaient pas leur enseignant. Mais qu'en revanche, ils aiment les sciences depuis que je suis leur enseignant. Jusqu'à cette séquence je n'ai pas appliqué le modèle TARGET à proprement dit. Mais j'ai tout de même évité de créer un climat de compétition et préféré une autorité basée sur le respect et la compréhension plutôt que sur la sanction. J'ai tenté de valoriser les efforts et les progrès plutôt que les performances car cela fait partie de mes valeurs. L'enseignement était composé d'une bonne partie de cours magistral, suivi d'activités où il faut remplir les fiches et réaliser les exercices des MER, avec des corrections en plénum, que les élèves aient terminé ou non. Je n'ai pas laissé de choix dans les activités, hormis la possibilité de faire un exposé sur le système cardiovasculaire (séquence précédant la recherche). Quatre élèves ont fait ce choix. L'un a fait son exposé seul et les trois autres l'ont fait ensemble. Ils ont reçu des notes qui ont légèrement augmenté leur moyenne. Cela pour dire que le modèle d'enseignement de cette séquence ne change pas complètement, ce qui permet une introduction relativement fluide du modèle TARGET, auprès des élèves, mais avec suffisamment de différence pour y voir un impact sur la dynamique motivationnelle.

Depuis le début, les élèves sont calmes et respectueux. En revanche, avant la séquence TARGET, ils rentraient facilement dans des discussions hors sujet et ne montraient pas beaucoup de persévérance et d'engagement cognitif. Avec cette recherche, j'ai souhaité changer cela, afin qu'ils cherchent à apprendre et à comprendre, malgré les difficultés qu'ils rencontrent et sans que je leur mette la pression. Il s'agit d'une classe de niveau 1, soit le niveau bas dans le canton de

Neuchâtel. Quatre élèves sur les dix auraient eu la possibilité de passer au niveau 2 au semestre de printemps. Pourtant trois d'entre eux ne le désiraient pas. De manière générale, je n'ai pas ressenti des buts d'apprentissage ou de performance très élevés chez les élèves. Ce qui m'a donné d'autant plus envie de mettre en place le modèle TARGET, afin de réorienter leur dynamique motivationnelle vers leur apprentissage tout en évitant le climat de compétition qui ne me paraît pas adapté à cette classe.

3.1.4 Évaluation sommative commune

L'évaluation sommative de cette séquence est une évaluation commune, au niveau du contenu comme des critères, à tout le secteur sud de La Chaux-de-Fonds, soit deux classes niveau 2 et quatre classes niveau 1, avec une date butoir au 21 janvier 2021. La seule différence entre les élèves niveau 1 et niveau 2 est le barème. Cela est problématique pour la dimension « évaluation » du modèle TARGET. J'ai tout de même choisi cette séquence pour ma recherche, pour plusieurs raisons. Tout d'abord, l'évaluation sommative prévue par le modèle TARGET est pour moi la partie la plus délicate à mettre en place dans le cadre de l'école obligatoire. Cela peut poser des problèmes, avec les élèves, leurs parents, les collègues et la direction ce qui me semble délicat pour un stagiaire en emploi. Je pense que cela pourrait faire un travail de mémoire à part entière. Ensuite, la dimension évaluation du TARGET, ne regroupe pas uniquement l'évaluation sommative, mais également les retours que fait l'enseignant tout au long de la séquence et les auto-évaluations des élèves. Finalement il me paraît intéressant de pouvoir comparer l'évaluation sommative des apprentissages avec les autres classes, afin de voir si la recherche n'a pas péjoré de manière significative les apprentissages ou si au contraire elle semble les avoir facilités. Bien sûr l'échantillon est trop faible pour tirer des conclusions significatives, mais une grande différence peut tout de même soulever un questionnement et, pourquoi pas, une recherche plus approfondie auprès des collègues.

Enfin il faut savoir que la forme de l'évaluation m'a été transmise en cours de séquence et qu'il a donc été difficile de m'adapter en fonction.

3.2 Démarche de recherche

Pour ma recherche, en me fiant sur la conclusion de Sarrazin et al. (2006) et sur les conseils de mes formateurs de la HEP-BEJUNE, j'ai choisi d'utiliser l'ingénierie didactique et l'entretien en focus group (groupe de discussion). Je pense qu'en mêlant ces deux méthodologies de recherches, je pourrai avoir des données suffisamment variées pour obtenir des résultats pertinents.

Cette méthodologie prend en compte les directions à valoriser lors des recherches dont nous parlent Sarrazin et al. (2006), dans leur conclusion, comme dit dans le dernier point de la problématique. Pour rappel : « Conduire des études avec observation des comportements », « Mener des études qualitatives », « Encourager les études quasi expérimentales qui visent à modifier le climat de la classe », et « Étudier les effets de la manipulation du climat sur une période de temps longue ».

3.2.1 Ingénierie didactique

Cette méthodologie est basée sur les données présentes dans une séquence d'enseignement et permet d'analyser les effets des dispositifs dans toute leur complexité.

En « ingénierie didactique » (Artigue, 1988) il y a un grand travail de préparation et d'anticipation en émettant des hypothèses basées sur l'expérience personnelle et sur les recherches en didactique et en pédagogie. Il faut également être très précis dans la description du dispositif. Puis l'on fait une description précise des dispositifs, du déroulement et des effets, tout au long de la séquence afin de pouvoir les évaluer de manière qualitative, contrairement à une étude quantitative basée sur des statistiques. Beaucoup de méthodes de recherches visent à comparer plusieurs groupes. En ingénierie didactique, on compare ce que l'on a anticipé avec ce qui s'est réellement passé. Plus précisément, on confronte l'analyse à priori avec l'analyse à postériori. Ce qui s'adapte bien au contexte de cette recherche, puisque je n'ai pas deux classes de même degré, et que comparer avec des classes d'autres enseignants me semble trop dépendant de l'interprétation de chacun. La motivation étant difficilement quantifiable. Les résultats de l'évaluation sommative peuvent tout de même être comparés avec d'autres classes, puisque, comme dit au chapitre précédent, elle est commune.

Les quatre étapes principales de l'ingénierie didactique sont : 1. l'analyse préalable, 2. l'analyse à priori, 3. l'expérimentation et 4. l'analyse à postériori et validation. L'ordre de ces étapes est une marche à suivre, mais j'ai souvent fait des allers-retours entre les étapes, puisque chacune peut nous faire modifier les précédentes. Le principe de ces étapes est décrit dans ce qui suit, mais la réalisation concrète sera développée dans le chapitre « Résultats ».

3.2.1.1 *Analyse préalable*

L'analyse préalable est une analyse réalisée en tant qu'enseignant plutôt qu'en tant que chercheur. Elle est basée sur l'analyse de l'enseignement usuel et de ses effets, les conceptions des élèves et les obstacles qu'ils doivent franchir, les contraintes des activités pédagogiques et les objectifs d'enseignement et d'apprentissage. Elle permet de développer la séquence d'enseignement en étant attentif aux problèmes et difficultés et dans le cas de cette recherche, de faire ressortir les éléments qui pourraient rendre difficile la mise en place du TARGET.

3.2.1.2 *Analyse à priori*

L'analyse à priori (avant la séquence), elle, est plutôt effectuée par le chercheur qui va décortiquer les variables globales de la séquence et les variables plus locales des activités elles-mêmes, pour les mettre en lien avec la problématique de la recherche, notamment la question de recherche et les hypothèses. « L'objectif de l'analyse à priori est donc de déterminer en quoi les choix effectués

permettent de contrôler les comportements des élèves et leur sens » (Artigue, 1988, p. 294). Je comprends par « leur sens », les causes qui ont pu déclencher les comportements. Pour cela, on décrit les choix d'agir sur certaines variables de la conception, que ce soit au niveau des savoirs ou, en particulier pour cette recherche, au niveau des situations, puisque c'est avant tout sur le climat de classe qu'est centré le modèle TARGET.

3.2.1.3 *Expérimentation*

L'expérimentation consiste à réaliser la séquence en classe en se basant sur les analyses précédentes et d'en ressortir des traces. Dans mon cas, ces traces sont en grande partie des observations qui ont été mises par écrit. Durant l'expérimentation, il s'agit de garder en tête les analyses préalables et à priori pour garder le cap. C'est d'autant plus important lors de la mise en œuvre d'un modèle qui exige d'être flexible comme le TARGET.

3.2.1.4 *Analyse à postériori et validation*

L'analyse à postériori utilise les traces récoltées (observations et productions des élèves). Il s'agit de décrire son point de vue d'enseignant, puis son point de vue de chercheur et d'analyser cette description avec une prise de distance, en étant le plus impartial possible et en se basant sur la problématique de la recherche. En parallèle, il s'agit d'analyser l'engagement cognitif des élèves et leur persévérance tout en attribuant les causes probables de ces manifestations.

La validation se fait par un retour sur les hypothèses de l'analyse à priori. Il s'agit d'analyser les différences entre ce qui était prévu et ce qui s'est réellement passé, avec comme ligne directrice la question de recherche. En l'occurrence, les résultats seront orientés principalement sur l'impact des activités pédagogiques et des dimensions du TARGET sur la dynamique motivationnelle et moins orientés sur les apprentissages.

3.2.1.5 *Pourquoi ce choix ?*

Cette méthode me paraît bien adaptée à une analyse de chaque facteur du modèle TARGET indépendamment, tout en permettant de faire une synthèse sur la globalité. Cela permet d'évaluer les avantages et les inconvénients des différents facteurs en fonction des dispositifs, dans le but de faire des liens entre les dimensions du TARGET et la dynamique motivationnelle. Cela peut également dégager des pistes d'amélioration pour la mise en place du modèle pour d'autres séquences d'enseignement ou d'autres branches.

3.2.1.6 *Points de vigilance*

Comme dans cette recherche, je suis l'enseignant et en même temps le chercheur, je dois réussir à concilier les deux postures. Ma charge cognitive peut être importante. Il ne faudrait pas que ma recherche pèse sur mon enseignement et inversement. Pour cela j'ai choisi de prendre peu de notes d'observation durant les leçons et de les prendre rapidement après les leçons, ce qui permet d'avoir un regard extérieur suffisamment précis et neutre.

Artigue (1988, p. 286), nous parle de « macro-ingénierie », qui étend la recherche sur l'ensemble de l'institution et s'inscrit dans la durée, et de « micro-ingénierie », focalisée sur le groupe classe. Bien que selon lui la macro-ingénierie soit incontournable, mon travail sera plutôt du niveau de la micro-ingénierie. Mais je tenterai de démontrer comment les points positifs de ma recherche pourraient s'inscrire dans un cadre plus large. Cependant, Artigue explique aussi qu'il est difficile de reproduire une même situation didactique, car les comportements d'un même enseignant changent d'une année à l'autre, influencés par les expériences précédentes, qui dépendent des élèves, qui eux changent également chaque année. Il est d'autant plus difficile de reproduire les situations d'un enseignant à un autre. Pour cela j'ai tenté de décrire au mieux mon comportement

dans chaque situation. Tout cela implique également que les données récoltées et retranscrites sont influencées par l'enseignant ou le chercheur et donc qu'il n'y a pas de preuve qu'elles sont correctes.

3.2.2 Focus Group

Comme le dit Artigue, l'ingénierie didactique n'empêche pas de compléter la recherche par d'autres moyens de récolte de données : « Ces données sont souvent complétées par des données obtenues par l'utilisation de méthodologies externes : questionnaires, entretiens individuels ou en petits groupes... » (1988, p. 297). Un focus group est un groupe de discussion semi-directif, animé par un intervenant qui veille à ce que l'on reste focalisé sur le sujet de la recherche, tout en permettant une certaine liberté. Il permet aux interlocuteurs d'interagir entre eux, ce qui peut augmenter la quantité et la variété des propos, puisqu'ils peuvent s'inspirer les uns les autres. Il aide à analyser le sens que les élèves donnent à leur pratique et leur environnement. (Kitzinger, Marková, & Kalampalikis, 2004)

Pour ma recherche j'ai organisé en fin de séquence, deux focus groups, soit un avec chacune de mes demi-classes, une fois avec cinq élèves et l'autre avec quatre élèves (un était absent).

3.2.2.1 Guide d'entretien

Pour maintenir le cap de la discussion, j'ai créé un guide d'entretien que l'on retrouve dans les annexes. Cela permet d'anticiper, d'imaginer des situations possibles, des limites et de construire la discussion de manière à en retirer les informations qui sont pertinentes pour la recherche. Dans mon cas, il s'agissait de ne conserver que les informations qui permettent de mettre en évidence les liens entre le modèle TARGET et la dynamique motivationnelle des élèves.

3.2.2.2 Trace et retranscription

Les focus groups ont été enregistrés avec un micro, ce qui permet d'entendre des intonations, que je n'aurais pas avec un questionnaire écrit. Ensuite, les parties conservées ont été retranscrites par écrit (voir annexe 2). J'ai suivi les « règles » de retranscription présentées dans les cours à la HEP-BEJUNE qui préconisent de ne pas retranscrire mot pour mot, afin notamment de rester dans un langage suffisamment soutenu (à moins que ce soit pertinent pour l'analyse). J'ai aussi pris des notes tout de suite après les focus groups, sur ce qui ne se remarque pas forcément à l'écoute de l'enregistrement. L'anonymat est conservé en utilisant des prénoms fictifs.

3.2.2.3 Présentation des résultats

Le choix a été fait de présenter et commenter des extraits significatifs regroupés selon les domaines TARGET et les composantes de la dynamique motivationnelle (analyse thématique).

3.2.2.1 Pourquoi ce choix ?

Comme il y a peu d'élèves dans ma classe et que je les ai en demi-groupe, le focus group est facilement applicable en fin de séquence, sans déborder sur le temps scolaire des élèves. Je voulais récolter des réponses variées et personnelles, tout en étant ciblées sur ce que je cherche à comprendre. J'aime l'idée de guider une discussion entre les élèves de manière à ce qu'ils s'expriment entre eux sans s'adresser directement à l'enseignant. Ainsi cela peut les mettre plus à l'aise et ils peuvent s'inspirer les uns les autres et confirmer ou infirmer ce que les autres disent. Vivre le focus group et pouvoir le réécouter permet d'interpréter les « émotions » et la gestuelle des élèves selon mon ressenti et cela peut être pertinent bien que subjectif. Le focus group me paraît donc être un bon outil pour faire ressortir les éléments indicateurs de la motivation en les

interrogeant sur les facteurs sources de motivation et sur les manifestations de la motivation, comme leur persévérance ressentie et leur engagement (Viau, 2009).

3.2.2.2 *Points de vigilance*

Les risques du focus group sont que personne n'ose prendre la parole ou que peu d'élèves le fassent car l'un d'eux prend trop de place ou que les élèves craignent d'être francs, car il n'y a pas d'anonymat. Ce sera donc à moi de mettre les élèves au clair sur le but de ce focus group, de les encourager à parler et à être sincères. Il est important de gérer les temps de paroles, afin que chacun ait une place pour s'exprimer, quitte à laisser des silences suffisamment longs pour les inciter à prendre la parole. On peut également leur rappeler ce qui s'est passé pour les remettre en situation ou reformuler les questions. Il faut être attentif à ne pas guider les réponses des élèves. C'est une difficulté que j'ai rencontrée. Même si le guide d'entretien prévoit des questions ouvertes, il est difficile de ne pas les refermer, lorsqu'on s'exprime oralement et que les élèves ne sont pas très loquaces.

3.2.3 Points de vigilance générale

Je pense qu'il faut veiller à ne pas trop vouloir un résultat. Le risque serait de rater la démarche scientifique en interprétant les données pour obtenir les résultats attendus. Il est « naturel » de vouloir montrer que nos hypothèses sont correctes, en particulier lorsqu'on a investi beaucoup de temps et d'énergie pour que ce soit le cas. Il me semble que ce biais est souvent présent dans les recherches, alors je serai particulier vigilant à rester impartial.

4. Résultats

4.1 Analyse préalable

4.1.1 La séquence d'enseignement

La séquence d'enseignement concernée par cette recherche est la séquence 3 des MER : « Caractérisation des Substances ». Elle traite des masses volumiques et des changements d'états de différentes substances. Cette année, cette séquence a la particularité d'être évaluée sommativement par un test commun à tous les élèves de 10^e année du secteur sud de La Chaux-de-Fonds, comme déjà précisé.

4.1.2 Objectifs d'apprentissage

Selon la typologie de Hameline (1979), on peut structurer les objectifs en : finalités, buts, objectifs généraux et objectifs spécifiques, allant respectivement des plus généraux (à long terme) jusqu'aux plus spécifiques.

4.1.2.1 *Finalités*

Dans cette séquence, les finalités sont nombreuses et dépendent de l'avenir de chaque élève, il est donc impossible d'en dresser une liste exhaustive. Mais il est intéressant de trouver quelques exemples, car cela permet de donner du sens aux apprentissages et en particulier d'augmenter la perception de valeur des activités et la motivation intrinsèque. Voici les finalités que j'ai présentées à mes élèves :

En maîtrisant cette séquence vous serez capables de répondre par vous-mêmes à des questions que vous vous posez, comme : pourquoi on flotte lorsque l'on remplit nos poumons, alors que l'on coule si on les vide, pourquoi le bois flotte mais pas le métal, alors que pourtant un énorme bateau de croisière flotte (photo à l'appui), pourquoi est-ce qu'il faut gratter les vitres des voitures en hiver ou encore pourquoi est-ce que vous pouvez cuire vos pâtes dans de l'eau qui bout sans vous soucier de la température. Vous aurez aussi une meilleure idée de ce qu'est la démarche scientifique, en l'ayant pratiquée.

4.1.2.2 *Buts*

Pour les buts, j'ai repris ce que l'on trouve sur le site des moyens d'enseignement en sciences de la nature. (CIIP-ESPER, 2020)

- Identifier la substance composant un objet en connaissant la masse et le volume de l'objet et en consultant le tableau ressource des masses volumiques ;
- Identifier la substance composant un objet en connaissant ses températures de changement d'état et en consultant le tableau ressource.
- Développer un modèle (modèle moléculaire...) ;
- Utiliser un modèle pour expliquer et prévoir des phénomènes (modèle moléculaire...) ;
- Déterminer les limites du modèle (modèle moléculaire).

4.1.2.3 *Objectif généraux et spécifiques*

Les objectifs généraux permettent d'atteindre les buts. Bien souvent pour atteindre un objectif général, il faut atteindre une somme d'objectifs spécifiques.

Après avoir parcouru les exercices des moyens d'enseignement et essayé de faire ceux qu'ils voulaient, les élèves ont construit avec moi les objectifs en plénum. L'idée est que faire participer les élèves à la construction des objectifs les aide à mieux les intégrer. Dans un premier temps, les objectifs étaient assez généraux, puis nous les avons affinés petit à petit, comme indiqué dans le tableau 4. Voici les objectifs précis finaux (avec certaines réponses intégrées directement pour faciliter le travail des élèves) :

A la fin de la séquence, les élèves seront capables de :

1. Définir ce qu'est la masse : une grandeur associée à la quantité de matière.
2. Définir ce qu'est le volume : une grandeur associée à l'espace qu'occupe un objet.
3. Définir ce qu'est la masse volumique : un rapport entre la masse et le volume d'un objet et, plus précisément, quelle est la masse moyenne d'une unité de volume (par exemple la masse de 1 cm^3 ou 1 dm^3) d'un objet.
4. Déterminer, sans calculer, comment change une grandeur (volume ou masse ou masse volumique), en fonction des deux autres (exercice 2 voir annexes). C'est-à-dire :
 - 4.1. Déterminer comment change une masse volumique (ne change pas, augmente ou diminue), selon comment le volume change et/ou selon comment la masse change.
 - 4.2. Déterminer comment change une masse, selon comment le volume change et/ou selon comment la masse volumique change.
 - 4.3. Déterminer comment change un volume, selon comment la masse volumique change et/ou selon comment la masse change.
5. Retrouver des matières dans le tableau de l'aide-mémoire en fonction de leur masse volumique.
6. Définir la température : une grandeur associée à l'agitation des molécules.
7. Citer les noms des différents états de la matière (solide, liquide et gazeux).
8. Représenter des modèles moléculaires des différents états de la matière.
9. Citer les noms des différents changements d'états.
10. Expliquer la différence entre l'ébullition et l'évaporation de l'eau.
11. Retrouver des matières dans le tableau de l'aide-mémoire en fonction de leur température de changement d'état ou en fonction de leur graphique de température grâce aux paliers de changements d'état.
12. Connaître le zéro absolu (0 Kelvin), qui correspond à environ $-273 \text{ }^\circ\text{C}$ et à la disparition de l'agitation des molécules.
13. Définir la conduction thermique : la chaleur se transmet par l'agitation des molécules.
14. Réaliser une démarche scientifique.

4.1.3 L'enseignement usuel et ses effets

Les aspects relatifs au climat de classe ont déjà été abordés dans la partie « Problématique ». En résumé, il est montré qu'un climat de maîtrise instauré par le TARGET a, en général, un meilleur impact sur la dynamique motivationnelle de tous les élèves, en comparaison à un climat de compétition plus traditionnel, qui profite plutôt à un certain profil d'élèves.

4.1.4 Conceptions des élèves et obstacles qui marquent leur évolution

4.1.4.1 Masse volumique

Avant cette séquence, mes élèves n'avaient abordé la notion de masse qu'une seule fois. Le fait que la masse soit liée à la quantité de matière est encore difficile à comprendre pour eux. La notion de volume n'a été vue qu'en 9^e année. Ils ont donc de la peine à calculer des volumes et à leur donner la bonne unité de mesure (m^3 et pas $\text{m}^2 \text{ ni m}$), et c'est d'autant plus difficile de convertir ces unités ($1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3$). C'est aussi en 9^e qu'ils ont vu pour la première fois les nombres rationnels (les

fractions comme $\frac{1}{3}$) et ils ne maîtrisent pas la notion de rapport. Tout cela combiné au fait qu'il est très difficile pour eux de comprendre que la masse volumique « ρ » est le rapport entre la masse « m » et le volume « V », tel que $\rho = \frac{m}{V}$. J'ai déjà pu constater avec d'autres élèves que certains pensent que si le volume et la masse augmentent, alors la masse volumique augmente.

4.1.4.2 *Changement d'état*

Les élèves viennent de voir cette année la notion d'atome et de molécule. Dès lors, comprendre et admettre que la température est en fait une mesure de l'agitation des molécules est difficile. Ils viennent d'apprendre que le métal et le bois qui sont dans la salle sont à la même température ambiante, bien que le métal paraisse plus froid. La plupart n'ont jamais utilisé un thermomètre et ne savent pas que l'eau gèle à 0 °C et s'évapore à 100 °C. Il y a ici quelque chose de fondamental à leur faire comprendre : ce sont les humains qui ont choisi l'échelle de température en fonction de l'eau et non la nature qui est « ainsi faite ». L'existence d'autres échelles de température, comme les Kelvin ou les degrés Fahrenheit, est aussi une idée à faire passer. Les températures extrêmes sont difficiles à imaginer pour les élèves. Il leur paraît incroyable qu'un métal puisse être solide, liquide ou gazeux. Pour comprendre les paliers de changement d'état, ils doivent réussir à interpréter un graphique.

Ces obstacles ne doivent pas être vus comme des freins à la dynamique motivationnelle, mais au contraire l'occasion de permettre aux élèves de relever des défis et de leur faire ressentir la valeur des activités qui les font changer de paradigme.

4.1.5 Champs des contraintes pesant sur la réalisation didactique

Je n'ai pas trouvé de contrainte particulière dans la réalisation didactique, si ce n'est le fait que tous les élèves ne comprennent pas avec les mêmes dispositifs. Heureusement, les MER sont étoffés et nous sommes en laboratoire avec beaucoup de matériel pour pouvoir expérimenter, modéliser et interpréter. En plus de ce matériel, nous avons à disposition un tableau noir, un ordinateur avec beamer et grand écran, une salle d'informatique et j'ai des connaissances dans la création de capsules vidéo, depuis le confinement 2020 et l'enseignement à distance que j'ai dû dispenser.

L'environnement est donc propice pour proposer des activités variées qui suscitent l'intérêt des élèves et favorisent leur perception de contrôlabilité de leurs apprentissages.

4.2 Analyse à priori

Je vais d'abord vous décrire les activités pédagogiques prévues, puis les dimensions du modèle TARGET sur l'ensemble de la séquence. J'ai décidé de séparer les deux pour vous éviter de relire, à chaque activité, des dimensions TARGET qui se répètent. En comprenant bien le modèle TARGET (voir tableaux 1 et 2) et la dynamique motivationnelle (voir figure 2), on peut percevoir ce qui est induit par les activités et quelles sont les intentions. Ces points seront surtout décrits dans l'analyse à postériori.

4.2.1 Activités pédagogiques

Dans cette partie sont répertoriées les différentes activités pédagogiques prévues, avant le début de la séquence, avec une description des points liés à la question de recherche, sans développement des aspects liés aux apprentissages qui ne sont pas au cœur du sujet. Les activités sont classées selon le nombre de périodes depuis le début de la séquence, en regroupant les deux demi-groupes dans les mêmes sous-chapitres.

En **gras** on retrouve les titres des activités et en *italique* les termes liés directement à la recherche.

4.2.1.1 Période 1-2 (10 et 14 décembre 2020)

Rappel sur la séquence précédente : « S2 – Modèle moléculaire ». Cette séquence est liée à la séquence « S3 » concernée par la recherche, mais entre-temps nous avons fait une autre séquence sans lien avec ces deux-là. Faire un rappel de ce qui avait été vu permet de consolider les prérequis, de détecter les éventuelles remédiations à mettre en place et de *valoriser les progrès* déjà effectués jusqu'ici. Cela pour *faciliter la perception des élèves de leurs compétences et de l'utilité des activités pédagogiques* dans un cadre plus large qu'une seule séquence. Par expérience, je sais que ces élèves sont très attentifs, lorsqu'on revient sur des notions qu'ils sont censés savoir. Ils devraient donc montrer de *l'engagement cognitif* en participant ou simplement en pratiquant une écoute attentive.

Explication du tableau périodique des éléments. Je leur demande s'ils veulent que je leur explique le tableau périodique des éléments. L'objectif de l'activité est de mieux comprendre ce qu'est la matière et ce qu'est la masse et que cela est intimement lié au nombre d'éléments dans les noyaux des atomes, et donc à leur emplacement dans le tableau. Je leur laisse le choix pour qu'ils puissent avoir un *contrôle sur leurs apprentissages*. Ce tableau est derrière moi depuis le début de l'année, mais nous n'en avons presque pas parlé. Je pense donc qu'ils seront curieux d'en savoir plus. Autrement dit, je suis pratiquement sûr qu'ils voteront tous oui. Le fait de leur demander ne devrait donc pas modifier mes intentions, mais par contre cela peut avoir un impact positif sur leur *dynamique motivationnelle*. Les élèves peuvent décrocher. Il ne faut pas que ce soit trop complexe ou trop long.

Exercices « diagnostiques » à choix. J'ai présélectionné douze exercices dans les MER, puis demandé aux élèves d'avancer comme ils le souhaitent dans ces exercices. Ils n'ont en principe pas les compétences pour réussir les exercices, mais cela leur *présente des défis à relever et leur* permet de se questionner sur des phénomènes qu'ils n'imaginaient pas. Ils prennent alors conscience que la séquence va leur permettre de répondre à ces questions. Pour ne pas qu'il se découragent, ils peuvent passer quand ils veulent à l'exercice suivant. Par contre, il faut en faire au moins trois sur la masse volumique et deux sur les changements d'états. Ils peuvent me poser des questions mais ils sont encouragés à répondre ce qu'ils pensent, même si c'est faux, pour faire émerger leurs conceptions (*constructivisme*), les inciter à en discuter entre eux, à collaborer (*socio-constructivisme et encourager les interactions sociale*). Les exercices choisis peuvent donner

des informations sur les erreurs et les réussites des élèves et les exercices qui ne sont pas choisis donnent des informations sur leurs lacunes.

4.2.1.2 Période 3 (17 décembre 2020)

Restitution de l'évaluation sommative « S11-Système cardiovasculaire », sans corrections en plénum. Un temps (10 à 15 min) est laissé aux élèves pour prendre connaissance des corrections et leur permettre de poser des questions. Ce point n'est pas en lien avec la séquence S3, mais dans l'esprit du *TARGET* : au lieu que tous les élèves écoutent les explications de l'enseignant, dont la plupart n'intéressent qu'une partie d'entre eux, chacun est actif devant ses feuilles à essayer de *comprendre par lui-même* ses erreurs et prend connaissance des commentaires qui lui sont adressés directement.

Retour des corrections des exercices « diagnostiques ». Le but, qui est principalement en lien avec la recherche, est *de valoriser les élèves et de les encourager à essayer*, même si c'est faux, et ainsi de renforcer leur *perception de compétence*. Les corrections sont faites en vert. Ce qui est juste est *félicité* et ce qui est faux n'est pas forcément indiqué. Cela pour permettre de repartir à zéro et qu'au final *les feuilles contiennent du positif*. Des encouragements peuvent être écrits et des questions relancent les réflexions des élèves en les dirigeant. Les documents scannés que l'on retrouve dans l'annexe 3 contiennent ces corrections). Il est important que les réponses ne soient pas données, car le but est qu'ils reviennent sur ces exercices à la fin de la séquence et constatent leurs progrès, grâce aux activités, ce qui renforce grandement la perception de valeur des activités précédentes. S'il est trop tard pour que cela ait beaucoup d'effet sur la séquence en cours, puisqu'elle est presque terminée à ce moment-là, on peut escompter que les bienfaits se ressentent à la séquence suivante.

Définition des objectifs généraux avec les élèves. Suite aux exercices diagnostiques, les élèves devraient pouvoir identifier les connaissances et compétences qu'ils doivent acquérir pour les réussir. Le but est que les élèves puissent se projeter dans la séquence 3 et « intégrer » les objectifs. Faire participer les élèves *à la création des objectifs permet d'insister sur ces derniers*, mais, surtout, je pense que c'est l'occasion de *développer leur responsabilité et leur indépendance et de les aider à s'auto-réguler*. Prendre conscience des objectifs, c'est avoir de nouveaux défis à relever, mieux connaître ses propres besoins d'apprentissage, ce qui aide à *faire des choix* et à voir *la valeur des activités* qui suivent.

Chercher une solution pour le jeudi 24 décembre qui est férié. Ceci n'est pas une activité proprement dite, mais je demande quand même l'avis des élèves, pour les inclure à la décision et ainsi favoriser leur contrôle de leurs études. L'idée est que l'évaluation sommative puisse se faire en classe complète et que chacun ait participé au même nombre de périodes pour ne pas favoriser l'un des deux groupes, sans proposer d'activité hors cadre au premier groupe.

Proposition aux élèves de faire un exposé. Le but est de leur proposer *un apprentissage par projet* en adéquation avec le *TARGET*, avec une partie en classe et une partie faite à la maison (peut-être durant les vacances de fin d'année). Ce travail est noté dans le système seulement s'il augmente la moyenne. J'aimerais que les élèves fassent ce choix. Donc je leur enlève la crainte de s'investir dans un travail qui risquerait de baisser leur moyenne, mais si leur travail est de qualité, ils sont récompensés. Cette proposition est discutable au sein du *TARGET*, puisque le modèle prévoit d'éviter les formes de récompense, pour éviter que la motivation soit extrinsèque. Le système de note est incontournable à l'école publique et c'est principalement elles qui vont ouvrir ou fermer des portes aux élèves. La motivation d'obtenir une bonne moyenne, peut être extrinsèque, par exemple pour satisfaire les parents, ou intrinsèque s'il s'agit d'un but éloigné, comme pouvoir exercer une certaine profession. De plus, j'insisterai sur le fait que c'est un

excellent moyen pour mieux apprendre et comprendre la matière. Quoi qu'il en soit, comme *l'activité est facultative*, si des élèves l'acceptent, c'est qu'ils ont une motivation pour celle-ci. Elle peut être de sources différentes, dont les trois sources de la dynamique motivationnelle de Viau (Viau, 2009). Cette proposition devrait grandement augmenter le sentiment de *contrôlabilité* des élèves sur leur apprentissage. Principalement pour ceux qui acceptent, car ils seront assez *libres dans la réalisation et dans la forme finale*. (Voir les consignes de l'exposé dans l'annexe 4). De plus, ce projet vise à leur apprendre à *s'auto-réguler*.

4.2.1.3 Période 4-5 (17 et 21 décembre 2020)

Expériences sur les masses volumiques (première période). Les élèves ont du matériel permettant d'aborder la masse volumique, avec divers objets de différentes matières. En particulier, il y a des cubes de 1 cm³, qui permettent de mesurer chaque masse en grammes, qui correspond donc directement à chaque masse volumique respective en g/cm³. Il y a également des cylindres de volume et de matière différents. Ici, la tâche est plus complexe, puisqu'il faut calculer chaque volume et faire le rapport entre la masse et le volume pour obtenir les masses volumiques. Dans les deux cas, il s'agit ensuite de retrouver les matières dans un tableau de masse volumique. Puis de discuter des résultats pour conclure que la masse volumique est propre à chaque matière, peu importe le volume et la masse de l'objet. Les deux activités sont à choix. Les élèves devraient en principe choisir celle qui leur propose un défi qui leur paraît réalisable, en lien avec leur *perception de leurs compétences*. Par la même occasion, cela leur donne un sentiment de contrôlabilité. Les expériences que les élèves peuvent pratiquer eux-mêmes sont souvent appréciées. Je pense donc qu'ils vont *percevoir de la valeur (intérêt et/ou utilité)* dans cette activité. Les élèves travailleront en groupe ou individuellement selon leur envie. S'ils travaillent en groupe, je les inciterai à ce qu'ils s'attribuent des rôles (prendre les mesures, calculer, prendre des notes), cela pour que *chacun se sente utile, valorisé et développe des compétences sociales (toute la dimension « groupement » du TARGET)*.

Salle d'informatique (deuxième période). En général, j'ai remarqué que les élèves sont très contents d'aller en salle d'informatique. Cela dit, je leur demanderai quand même s'ils veulent y aller ou s'ils veulent approfondir les expériences sur les masses volumiques. Si nous y allons, ceux qui ont décidé de faire un exposé pourront y travailler et, par exemple, commencer un PowerPoint. Les autres feront des simulations sur les masses volumiques et sur les états de la matière durant trente minutes, sur le site <https://phet.colorado.edu/fr/>, puis pourront parcourir les simulations. Même s'ils font des simulations hors-thème, cela peut leur montrer le large domaine que couvrent les sciences de la nature et élargir *leurs perceptions de valeur et d'utilité* de cette branche, tout en leur permettant une *contrôlabilité élevée*. Cette activité est en total accord avec la dimension « *autorité* » du TARGET.

4.2.1.4 Période 6-7 (11 et 14 janvier 2021)

Expérience sur les changements d'états de l'eau. Les élèves ont deux périodes pour réaliser toute la démarche scientifique (voir l'annexe : « *Expérience : Changement d'état* »). Cette activité est là pour aider les élèves à atteindre certains objectifs généraux et spécifiques liés aux changements d'état des matières en général, mais également pour développer la démarche scientifique, qui constitue une part importante des objectifs du PER. *Les groupes sont choisis par les élèves* et j'interviens s'il me semble que des élèves se sentent exclus. Il faut veiller à ce que *chacun se sente intégré et amène sa contribution* à l'expérience. Pour cela ils doivent s'attribuer des rôles. Ce qui est intéressant avec cette démarche scientifique, c'est que ce sont les élèves qui vont émettre des hypothèses, réfléchir à une expérience permettant de les valider ou les réfuter, tirer des conclusions, puis se poser de nouvelles questions (pourquoi la température se stabilise durant les changements d'état) et donc *développer l'indépendance*. Il y a des chances que les

représentations des élèves changent assez brutalement (*constructivisme*). Ensuite, je devrai institutionnaliser les savoirs en vérifiant que les élèves ont bien compris.

4.2.1.5 Période 8 (14 janvier 2021)

Exposés. Je prévois de faire un retour sur les savoirs savants et sur les capacités transversales développées durant ce travail, en *valorisant les efforts* et en donnant des pistes d'amélioration. Il s'agit de *valoriser les efforts* des élèves. Si les autres élèves de « l'auditoire » sont attentifs tout au long des présentations, cela montrera un *engagement cognitif* chez chacun et sera gratifiant pour les élèves qui présentent. C'est aussi une façon d'agir sur la dimension « groupement » du TARGET. S'il y a des erreurs dans ce qui est présenté, ce sera d'abord aux élèves de les relever et de les rectifier, avant que je donne mon avis.

Exercices du classeur. C'est un retour sur les exercices qui avaient été faits ou parcourus au début de la séquence. Grâce aux nouveaux savoirs acquis, les élèves devraient se sentir beaucoup plus *capables* de les réussir. Ils devraient montrer de *l'engagement cognitif* et de *la persévérance*, puisque cette fois les défis à relever sont à leur portée et montrent *l'utilité de leur efforts* précédents. C'est l'occasion de clarifier ce qui n'est pas encore acquis. Ce qui rend cette activité, et par la même occasion les précédentes, *signifiantes* pour les élèves.

Corrections en devoir par vidéo. La vidéo est déjà en ligne, afin que les élèves du groupe du jeudi puissent réviser pour le jeudi suivant, car malheureusement, ils ont l'évaluation sommative le même jour en 3^e période. Plutôt que de tout corriger en plénum, j'ai créé une vidéo de corrections que les élèves doivent utiliser pour la prochaine fois. L'avantage est qu'ils peuvent corriger *à leur rythme* et revenir sur les explications. En revanche, ils ne peuvent pas poser de questions en direct, mais ils peuvent tout de même le faire par mail.

4.2.1.6 Période 9-10 (18 et 21 janvier 2021)

Exercices du classeur. Les élèves terminent les exercices ou révisent la matière.

Corrections en direct et révision. Lorsque les élèves me le demandent, ou en passant vers eux durant toute la durée des exercices, je les aide à comprendre et je vérifie qu'il ne reste pas des incompréhensions.

4.2.1.7 Période 11 (21 janvier 2021)

Évaluation sommative commune. Elle a été créée par deux collègues et m'a été transmise en cours de séquence. Elle évalue la fin de la séquence 2 et la fin de la séquence 3, mais n'évalue pas ou peu le début de la séquence 3 sur les masses volumiques. Il est possible que les élèves soient perturbés par ce choix, en particulier ceux qui sont à l'aise avec les masses volumiques, même si, à ce stade, ils ont été prévenus de cela.

4.2.2 Dimensions du modèle TARGET prévues

Cette partie montre comment j'ai souhaité appliquer les différentes dimensions du modèle TARGET de manière générale sur l'ensemble de la séquence. De plus, des liens sont faits avec les différentes sources de la dynamique motivationnelle selon Viau (2009).

4.2.2.1 Tâches

Il n'y a pas de promesse de récompense, hormis la possibilité de passer au niveau 2. On peut se demander si cette possibilité constitue une motivation extrinsèque ou intrinsèque. En fait, cela dépend si l'élève le fait pour lui ou pour satisfaire ses parents. Il est possible qu'il s'agisse de

motivation intrinsèque, puisque sa source peut être ce que Viau (2009, pp. 28-29) appelle les buts scolaires et les buts éloignés, car le passage au niveau 2 permet d'améliorer les apprentissages et d'entrer dans certaines écoles supérieures, afin d'avoir plus de choix pour sa future profession. Dans ce cas, offrir cette possibilité ne va pas à l'encontre de la stratégie « tâches » du TARGET.

Les exercices proposent des défis aux élèves et réutilisent des notions apprises précédemment en sciences et en mathématiques. Cette séquence est réalisée avec une approche constructiviste où je choisis une liste d'exercices que les élèves peuvent parcourir à leur guise, ce qui me permet de faire émerger leurs préconceptions et leurs affinités, tout en leur laissant du contrôle sur leurs apprentissages. Dans un premier temps, les élèves réalisent qu'il leur manque des compétences pour tous les réussir. Certains en réussissent plus que d'autres, mais chacun a des défis à relever. Je peux proposer des exercices supplémentaires à ceux qui auraient de la facilité. Cela permet d'attiser leur curiosité et de leur donner envie d'en savoir plus.

Les objectifs sont revus régulièrement et construits ensemble en fonction des difficultés rencontrées, après avoir parcouru une première fois les exercices.

Afin de transmettre mon goût pour la matière que j'enseigne, je montre du plaisir, par mon intonation, ma gestuelle et en montrant des exemples concrets et étonnants qui me fascinent :

- un paquebot qui flotte malgré sa gigantesque masse,
- un lingot de plomb qui est étonnamment lourd,
- le mercure qui est liquide à température ambiante.

Et dans la même intention, je questionne les élèves sur des éléments de la vie de tous les jours qui devraient leur parler :

- Pourquoi un glaçon flotte ?
- Pourquoi l'eau des pâtes fait des bulles et pourquoi nous n'avons pas besoin de nous soucier de sa température ?
- Pourquoi, à la piscine, je coule les poumons vides et je flotte les poumons pleins, alors que l'on a vu que l'air a de la masse ?

J'insiste aussi sur le fait que ce que l'on va voir permet de répondre à ces questions et à bien d'autres que l'on peut se poser au cours de notre vie.

Le but est de faciliter la perception des élèves de la valeur des activités de la séquence et de leur donner envie de gagner en compétences.

4.2.2.2 *Autorité*

Les élèves ont la possibilité de gagner en autonomie grâce à l'aide-mémoire, aux fiches de synthèse et par l'utilisation de moyens informatiques. Avant de répondre à certaines questions, je demande à l'élève s'il est possible de trouver ces réponses quelque part. Je réponds aux questions par d'autres questions pour faire émerger les réponses chez les élèves. C'est ce qu'on appelle la maïeutique (Socrate, IV^e siècle av. J.-C.). Je ne donne pas le savoir, mais aide les élèves à y accéder. Cela dans le but d'augmenter la perception que les élèves ont de leurs compétences et de mieux ancrer les savoirs.

Les élèves peuvent choisir parmi plusieurs activités et parmi différents exercices que je propose. Cela dans le but d'augmenter la contrôlabilité des élèves sur leur apprentissage.

Leurs choix devraient s'orienter vers ce qui les intéresse ou ce qu'ils trouvent le plus utile, c'est-à-dire les activités qui ont le plus de valeur à leurs yeux.

4.2.2.3 *Reconnaissance*

Chaque pas en avant est mis en valeur. Les corrections sont principalement individuelles, ce qui évite que les autres sachent qui a réussi ou non. Les corrections par écrit mettent en avant les réussites des élèves et leur posent des questions sur les lacunes de leurs réponses. Elles sont faites au stylo vert afin de montrer ce qu'il faudrait faire et non en rouge pour montrer ce qu'il ne faut pas faire. Voir « Valoriser les réussites lors des corrections ? » (Martin, 2016).

Que ce soit par écrit ou par oral, individuellement ou devant la classe, les erreurs sont valorisées en félicitant les élèves d'avoir essayé, donc en valorisant leurs efforts ou en signalant qu'il est normal de se tromper. Cela afin de favoriser leur sentiment de compétence, de les inciter à persévérer et reconnaître leur engagement cognitif. Cela me permet également de mieux me rendre compte des représentations des élèves - qui s'exprimeront plus facilement - pour adapter mon enseignement. Voir « L'erreur un outil pour enseigner » (Astolfi, 1997).

Il est important de mettre en avant les progrès, par exemple en soulignant le fait que l'élève arrive à résoudre un problème qu'il n'arrivait pas à résoudre auparavant.

Comme décrit au point précédent, il s'agit d'utiliser la maïeutique pour faire émerger les réponses par les élèves et ne pas donner celles-ci directement, afin d'agir sur « la perception de compétence » en renforçant notamment le sentiment de « performances antérieures » (Viau, 2009, p. 38).

4.2.2.4 *Groupement*

Le respect mutuel est primordial. On évite les moqueries et je reprends les élèves qui en font. Le climat de la classe permet à chacun de s'exprimer sans peur d'être mal jugé.

Les expériences en classe et les activités en salle d'informatique permettent des échanges et de la collaboration. J'incite les élèves à s'attribuer des rôles, afin que chacun participe, soit utile au groupe et sente qu'il apporte sa contribution.

Les groupes sont choisis par les élèves et le nombre d'élèves par groupe est laissé libre. Le travail individuel est également possible, car certains préfèrent. Dans les deux cas, je demande de temps en temps de comparer et débattre des hypothèses ou des résultats entre pairs, pour favoriser et valoriser les interactions sociales.

J'autorise un certain volume sonore, ce qui permet un climat convivial qui incite aux échanges entre pairs et me permet de détecter dans quels groupes je peux intervenir pour guider les élèves.

Tout cela permet de développer les capacités transversales du PER. De plus, cela peut plaire à ceux qui ont des buts sociaux et donner de la valeur aux activités en renforçant leur intérêt.

4.2.2.5 *Évaluation*

Il y a des évaluations diagnostiques et formatives tout au long de la séquence, faites par des interventions orales (entretien d'explicitation) et des corrections individuelles en classe ou en récoltant les exercices. Comme dit plus haut, les réussites sont mises en avant afin d'augmenter le sentiment de compétence et la confiance en soi et les essais sont encouragés. Les erreurs ne sont pas critiquées mais perçues comme normales dans l'apprentissage.

Dans le cadre de cette recherche, comme indiqué dans la problématique, l'évaluation sommative est commune à tous les élèves, niveau 1 et niveau 2, du secteur scolaire. Elle ne permet donc pas beaucoup de marge de manœuvre. Je les rends individuellement en essayant de cacher les notes aux voisins de table. La moyenne de classe n'est pas communiquée. Cela entrerait dans un climat

de compétition que l'on veut éviter. Les corrections sont effectuées dans le même état d'esprit que pour les corrections d'autres activités. *Voir le point plus haut : « 4.2.2.3 Reconnaissance ».*

Des remarques positives comme : « Bravo, on sent que tu as travaillé », peuvent être inscrites sur les copies, non pas seulement lorsque l'élève a bien réussi, mais aussi lorsque je sens que l'élève s'est donné de la peine en classe et lors des révisions.

4.2.2.6 *Temps*

Les élèves peuvent avancer à leur rythme en diminuant le nombre d'exercices en fonction du temps qu'il reste et les activités sont adaptées pour gagner du temps lorsqu'il le faut. J'évalue l'importance de s'attarder sur certaines difficultés en fonctions des élèves. Ainsi, les élèves peuvent en principe finir les exercices qu'ils ont commencés, avant les corrections. Ce qui aide la perception de leurs compétences et de contrôlabilité de leur apprentissage. Par opposition, dans un climat de compétition, les élèves les plus lents ont rarement le temps de finir leur exercice par eux-mêmes. On leur donne les réponses avant même qu'ils aient réfléchi à toutes les questions, ce qui leur donne un sentiment d'incompétence et diminue grandement la valeur de l'activité qu'ils viennent de n'exécuter qu'en partie.

4.3 Expérimentation et analyse à posteriori

J'ai regroupé ces deux parties de l'ingénierie didactique afin de simplifier l'analyse. Je ferai un bilan, étayé de quelques exemples, parlerai de ce qui s'est déroulé comme prévu et mentionnerai les différences par rapport aux prévisions. La présentation est faite par leçon en regroupant les deux demi-groupes.

Pour faciliter la compréhension et le suivi des élèves, des prénoms fictifs leur ont été attribués :

Groupe A : Eddy, Gérard, Léa, Louis et Mael

Groupe B : Ali, Céline, Chris, Elie et Kenny.

4.3.1.1 Période 1-2 (10 et 14 décembre 2020)

Activités

- Rappel sur la séquence précédente : « S2 – Modèle moléculaire ».
- Explication du tableau périodique des éléments.
- Exercices « diagnostiques » à choix.

Observations

Les activités ont pu être menées comme planifiées. Dans les deux groupes, les élèves ont été attentifs et ont participé en posant des questions ou en collaborant. Ils ont travaillé seuls ou à deux, avec persévérance et autonomie, pour effectuer les tâches réalisables ou passer aux exercices suivants, sans technique d'évitement.

Dans le groupe A, Gérard et Louis se sont égarés dans des discussions hors-sujet et ont ri 6 à 8 fois. Comme ces deux élèves ont eu un intérêt soudain pour l'électricité statique, j'ai fait une parenthèse pour en parler à tout le groupe.

Dans le groupe B, un élève a demandé que j'explique ce qu'est la masse volumique, et comme chacun s'est mis à m'écouter, j'ai fait une théorie de dix minutes au tableau.

Analyse à posteriori

Les dimensions TARGET et l'approche *constructiviste* ont bien pu être mises en place. Nous étions loin d'une approche behavioriste ou d'un cours principalement magistral.

Les élèves ont manifesté de l'intérêt par leurs questions, de la persévérance en essayant de résoudre des problèmes nouveaux qui représentaient des défis, sans passer trop rapidement aux exercices suivants. Ils ont manifesté de l'engagement cognitif en restant concentrés sur les exercices. Ils ont témoigné une envie d'exposer leurs représentations entre eux et à l'enseignant. Cela témoigne d'un climat de confiance où les élèves n'ont pas peur d'être mal jugés ou victimes de moqueries. J'ai montré de l'engouement pour enseigner la matière et pour les représentations des élèves, dans le but de les encourager à faire des essais et de leur faire accepter que les erreurs fassent partie de l'apprentissage. J'ai pris en considération les questionnements des élèves en parlant de l'électricité statique, afin de profiter de leur intérêt (valeur accordée à cette question), et de renforcer leur perception de contrôlabilité. Suite à mes explications, les élèves ont montré encore plus d'intérêt en voulant approfondir le sujet. Je leur ai dit qu'ils verraient cela l'année prochaine, afin de les relancer sur les masses volumiques.

Concernant Gérard et Louis qui se sont égarés, je dirais que Louis, comprend facilement et obtient des résultats qui lui conviennent, sans s'engager. Alors que Gérard a beaucoup plus de peine. Il se

laisse malheureusement distraire par Louis et s'égare aussi de lui-même. L'engagement de ces deux élèves n'a pas été à la hauteur de ce qui était attendu, probablement pour des raisons différentes. Dans le cas de Louis, je pense que ses buts « sociaux » sont plus présents que ses « buts scolaires » et ses « buts éloignés ». Il a une perception de compétence élevée, mais une perception de la valeur des activités pédagogiques faible. Il semble néanmoins avoir apprécié le fait d'avoir le choix entre les exercices et il a donc témoigné une perception de contrôlabilité qui l'a incité à s'investir tout de même. Gérard lui, semble avoir une perception de compétence faible, qui pourrait être liée à ses échecs antérieurs. Pourtant, il semble vouloir apprendre. Ces comportements sont récurrents chez eux, déjà avant la mise en place du TARGET, ce qui laisse penser que ces égarements ne sont pas dus à ce modèle. Je tenais à analyser ces comportements selon ma problématique pour mieux cibler des remédiations possibles. En l'occurrence, trouver le moyen d'augmenter la perception de valeur des activités pour Louis en se basant sur ses buts (à discuter avec lui) et augmenter la perception de compétence de Gérard, peut-être avec une approche plus behavioriste (pas à pas).

4.3.1.2 Période 3 (17 décembre 2020)

Activités

- Restitution de l'évaluation sommative « S11-Système cardiovasculaire ».
- Retour des corrections des exercices « diagnostiques ».
- Définition des objectifs généraux avec les élèves.
- Recherche d'une solution pour le jeudi 24 décembre qui est férié.
- Proposition aux élèves de faire un exposé.

Observations

Les activités ont toutes été réalisées dans le calme. Je n'ai pas fait d'intervention disciplinaire.

Les élèves ont posé trois questions sur l'évaluation sommative. Lors de la prise de connaissance des corrections des exercices, j'ai vu Elie sourire et montrer mon commentaire à son voisin. Presque tous les élèves ont comparé leur feuille avec leur voisin. Après lecture des corrections, ils ont confirmé qu'ils manquaient de connaissances pour réaliser les exercices. Je leur ai dit que c'était normal et que les activités allaient permettre de réussir les exercices en fin de séquence et, par conséquent, que je ne leur donnais pas encore les solutions, mais que nous allions construire ensemble des objectifs. Bien qu'attentifs, ils ont peu participé durant la création des objectifs (deux propositions). Concernant le problème du jeudi férié, Ali a proposé d'avancer les deux périodes du jeudi en demi-groupe aux premières périodes et de faire l'évaluation tous ensemble en troisième période, en négociant avec leur professeur de travaux manuels pour qu'il avance ses périodes. Effectivement, c'est ce qui a été mis en place. Pour la proposition de faire un exposé, Ali et Kenny ont manifesté un grand intérêt.

Analyse à postériori

Les élèves ont montré de l'engagement cognitif en prenant connaissance des corrections, en restant concentrés sur leur feuille et en interagissant avec leur voisin de table. Les feuilles des élèves (annexe 3) contenaient beaucoup d'erreurs intéressantes. Les corrections ont cherché à mettre en évidence les bonnes réponses, à poser des questions sur ce qui manquait, ou à interroger sur la compréhension de la consigne. La figure 3 illustre la manière dont les corrections ont été faites. Dans l'extrait 1, bien que la réponse soit incorrecte et la tournure de phrase mauvaise, la bonne représentation de l'élève a été soulignée. La réponse n'a pas été donnée afin d'inciter l'élève à adopter une démarche plus scientifique. Dans l'extrait 2, Eli a pensé à une

solution qui n'est pas prévue par le corrigé. La correction cherche à glorifier l'élève en se mettant sur un pied d'égalité avec lui, dans le sens : « nous sommes deux humains qui ne savons pas tout et nous pouvons apprendre l'un de l'autre ». Cette manière de faire a obtenu l'effet escompté puisque l'élève s'est montré très fier d'avoir pensé plus loin que les concepteurs du problème ou que son enseignant et j'imagine que c'est cette remarque qui l'a fait sourire.

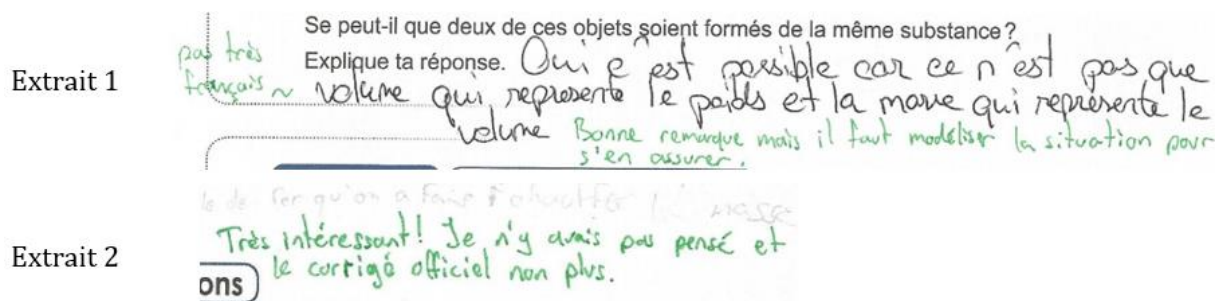


Figure 3 : extraits de l'annexe 3 : « Exercices diagnostiques ».

Si les élèves ont eu de la peine à construire les objectifs d'apprentissage, c'est possiblement dû à une perception de compétence faible dans cette approche, qui était nouvelle pour la plupart. Ce serait une activité à réaliser systématiquement, pour qu'ils développent cette compétence et y perçoive de la valeur.

Pour que chaque groupe ait le même nombre de périodes avant le travail écrit, je n'avais pas vraiment de solutions. Je pensais réaliser des vidéos, pour qu'ils compensent à la maison, mais ce n'était pas égalitaire. Je suis donc content d'avoir demandé l'avis des élèves, puisque l'un d'entre a amené une solution qui a été validée par chacun (dimension groupement du TARGET).

Le fait que deux élèves aient choisi de faire un exposé, montre qu'ils avaient envie de s'investir dans leurs apprentissages, en n'hésitant pas à s'engager cognitivement, même si cela leur donnait du travail supplémentaire à la maison. Leur motivation était principalement due à la note qui pouvait leur permettre de monter au niveau 2. Les autres élèves n'ont pas souhaité faire d'exposé, bien que je leur aie précisé que les quatre qui avaient fait les exposés précédents avaient amélioré leurs performances à l'évaluation qui a suivi, par rapport à leur résultats habituels (Chris, Eddy, Gérard et Louis). Ces élèves ont été satisfaits de leur exposé, mais ont aussi réalisé la quantité de travail que cela impliquait. Mon objectif n'était pas qu'un maximum d'élèves choisissent de faire un exposé, mais que ceux qui le désirent le puissent, pour augmenter fortement le sentiment de contrôlabilité sur les apprentissages et qu'ils apprennent à s'auto-réguler. Les élèves m'ont montré qu'ils étaient très contents de pouvoir choisir.

4.3.1.3 Période 4-5 (17 et 21 décembre 2020)

Activités

- Expériences sur les masses volumiques
- Salle d'informatique (à choix)

Observations

Les périodes se sont déroulées de manière générale, selon ce qui était prévu par l'analyse à priori.

Céline et Gérard étaient absents. Les groupes se sont formés naturellement. Ali a désiré travailler seul, les autres ont formé des groupes de deux ou trois. Trois groupes ont choisi les cylindres et les deux autres les cubes de 1 cm^3 (plus simple). Tous les élèves ont pu réaliser l'activité et comparer leurs résultats. Cinq élèves se sont investis pleinement tout au long de cette activité.

Dans le groupe A, les cinq élèves ont voulu aller en salle d'informatique en deuxième période, malgré la possibilité, pour Ali et Kenny, d'avancer sur leur exposé. Par conséquent, j'ai dirigé les élèves pour le travail sur les masses volumiques, en leur montrant les croquis, les formules et la structure de la rédaction, afin de gagner du temps. Eddy et Louis, qui ont travaillé ensemble, ont eu de la peine à faire preuve d'autonomie. Je les ai relancés plusieurs fois pour qu'ils avancent sur l'expérience des cubes qui est la plus simple. Une fois qu'ils ont vu l'intérêt de la méthode, ils ont rapidement avancé. Léa et Mael ont peu collaboré car ils voulaient comprendre par eux-mêmes et effectuer toutes les tâches. En salle d'informatique, tous les élèves ont réalisé les activités prévues avec entrain, puis ont découvert par eux-mêmes d'autres simulations que propose le site. Je n'ai pas dû intervenir pour les remettre au travail et je n'ai pas détecté de tentatives d'aller sur d'autres sites. Il se sont montrés curieux en me posant des questions d'approfondissement.

Dans le groupe B, seul Elie a voulu aller en salle d'informatique. Nous sommes donc restés au laboratoire pour travailler sur les masses volumiques. Comme nous avons suffisamment de temps, je ne leur ai pas donné d'indication particulière. Je les ai laissés imaginer la méthode. Ils ont collaboré et se sont mis d'accord, puis m'ont posé quelques questions pour valider leur méthode avant de commencer. Elie était un peu en retrait. Il s'est intéressé au début, mais étant donné que Kenny se chargeait de mesurer et de calculer, alors que Chris rédigeait le rapport, il m'a vite semblé simple spectateur. Chris a des difficultés en mathématiques et peine à faire une division par 1. En revanche, il s'occupe de la prise de notes. Lui et Kenny, qui est plus à l'aise en mathématiques, donnaient des directives à tour de rôle.

Analyse à postériori

La concordance forte entre l'analyse à priori et ce qui s'est déroulé tend à montrer le bien-fondé de la théorie.

Les calculs de masses volumiques sur deux périodes ont été réalisés dans une démarche constructiviste, alors que, pour les réduire à une période, j'ai opté pour une démarche plus behavioriste. Il est intéressant de voir que l'on peut adapter la forme d'enseignement pour agir sur certaines dimensions. En l'occurrence, la deuxième approche favorise la dimension « temps » du TARGET, au détriment de la dimension « autorité », mais avec l'avantage de dégager du temps pour une période en salle d'informatique, que les autres n'ont pas eue.

Les choix des groupes et des activités ont bien fonctionné. Chacun a pu être dans une ZPD. Ceux qui avaient plus de facilité ont fait toutes les démarches seuls ou presque et ceux qui avaient plus de peine ont pu collaborer pour que chacun apporte sa contribution. Ils n'ont pas cherché la facilité. En fait, ils se sont mis eux-mêmes, sans le savoir, dans une ZPD. Ce qui montre qu'ils sont capables de faire des choix qui sont bénéfiques pour leurs apprentissages et qu'ils se sont « naturellement » dirigés vers une activité dans laquelle ils perçoivent de la valeur (s'améliorer) tout en ayant les compétences pour y arriver, bien qu'ils n'aient pas connaissance de la dynamique motivationnelle selon Viau. Cela met en évidence le potentiel du modèle TARGET pour orienter favorablement la dynamique motivationnelle vers des situations propices aux apprentissages.

Pour Eddy et Louis, c'est le manque de compréhension de ce qu'il fallait faire et l'envie d'observer et de trier les cubes qui leur ont fait éviter la tâche principale. Eddy est un élève qui s'investit dans son travail. Son passage au niveau 2 au semestre a récompensé cet investissement. Il a essayé deux fois de relancer Louis sur la tâche, mais s'est tout de même laissé distraire. C'est le fait d'insister sur la valeur et la faisabilité de l'activité qui a permis de remettre ces deux élèves au travail. Connaître le modèle de la dynamique motivationnelle peut aider dans ce cas. Eddy a des capacités pour s'auto-réguler, mais c'est plus délicat pour Louis. Le TARGET devrait être adapté pour lui,

puisque la dimension « autorité » vise à développer les compétences à s'auto-réguler, mais il faut constater que cela ne se fait pas du jour au lendemain.

Je suppose que si Elie ne s'est pas pleinement investi, c'est en partie dû au fait que nous ne sommes pas allés en salle d'informatique, comme il l'aurait souhaité. Même si c'était frustrant pour lui, cela développe ses compétences sociales et encourage les valeurs humaines, en particulier dans le cadre d'une démocratie. Il est passé par une phase de perception de contrôle faible. Après lui avoir attribué un rôle au sein de son groupe, il a remarqué le gain de temps, s'est senti utile et valorisé et s'est engagé dans la tâche jusqu'à la fin. Chris, qui n'aime pas les maths à cause de ses difficultés, a participé activement dans la rédaction. Il a pu s'orienter vers ses compétences et être reconnu pour ses qualités de rédacteur.

Je pense que Léa et Mael sont deux élèves assez timides. Ils parlent généralement à voix basse et ont peu d'interaction avec les autres élèves. Ils sont également studieux et restent fixés sur les tâches qui leur sont demandées. Ils avaient bien collaboré pour la dissection du cœur dans la séquence précédente. Je ne pense donc pas qu'ici leur manque de collaboration était dû à une mésentente, mais plutôt à une perception de valeur forte pour les activités réalisées en totalité.

Pour les activités en salle d'informatique, l'assiduité des élèves a probablement été influencée par la découverte de nouveaux outils. De plus, pouvoir simuler des phénomènes de différentes manières et rapidement donne une perception de contrôlabilité forte.

4.3.1.4 **Période 6-7 (11 et 14 janvier 2021)**

Activités

- Expériences des changements d'états de l'eau.

Observations

J'ai tout d'abord repris avec la démarche scientifique selon l'aide-mémoire et insisté sur le fait que maîtriser cette démarche est l'un des buts principaux des sciences de la nature.

A nouveau, les groupes se sont formés naturellement et ont permis à chacun de se sentir utile, grâce à l'attribution des rôles. Aucun n'élève n'a été observateur, mais au contraire chacun était impliqué. Ils ont réussi à émettre des hypothèses et à penser à une expérience permettant de les vérifier. Comme la plupart des expériences imaginées étaient semblables, nous nous sommes mis d'accord pour que tout le monde fasse la même expérience. Etant donné qu'ils n'avaient pas l'habitude du matériel, j'ai pris du temps pour leur expliquer comment l'utiliser et comment allait se dérouler l'expérience. Ils se sont ensuite attribuer des rôles. Lors de l'expérience, plusieurs élèves ont manifesté leur intérêt et leur envie de réussir en criant. Par exemple : « Vas-y, note 35° ! », « Attention... 20 secondes ! », « mélange... mélange ». Cela a entraîné de légères moqueries, mais dans la bonne humeur. Je suis quand même intervenu. Il y a eu diverses émotions et notamment des rires et beaucoup de sourires. Pour réaliser le graphique, je les ai laissés collaborer. Pour la plupart, c'était la première fois qu'ils réalisaient un graphe selon un tableau de valeur issue de mesure et non d'une fonction. Ils étaient contents et fiers de pouvoir réinvestir des mathématiques dans un exemple concret. Je suis passé dans les rangs pour les conseiller, notamment sur la proportion des axes. Ils ont pu remarquer que les valeurs variaient d'un groupe à l'autre, mais que chacun avait un palier de changement d'état. Aucun élève n'avait prédit ces paliers. Le temps de chauffe dépendait notamment de la quantité d'eau et de la puissance du bec bunsen. Le palier de liquéfaction était entre 0.5 et 4 °C selon la profondeur à laquelle ils plongeaient leur thermomètre (influencée par la proximité avec la flamme). Les élèves ont débattu activement sur ces différences et j'ai finalement institutionnalisé le tout.

Analyse à posteriori

Cette activité a regroupé presque toutes les stratégies préconisées par le TARGET. Les élèves semblent avoir des perceptions fortes des valeurs de l'activité et de contrôlabilité, avec une perception moyenne de compétence, puisque l'activité était nouvelle pour eux. Ils ont eu besoin d'être guidés quelques fois. Cela s'est manifesté par leur engagement et leur persévérance.

L'activité a proposé des défis à tous les élèves et cela s'est ressenti dans leur engagement et par le fait que personne n'avait d'hypothèse exacte ou n'avait réalisé de tableau de valeur selon ses propres mesures. Les élèves ont appris au travers d'une activité qui leur a fait plaisir. Elle a permis beaucoup d'interactions sociales et de responsabilisation de chacun, tout en les valorisant, puisque tout le monde a pu se rendre utile. Les quelques moqueries m'ont semblé amicales car tout le monde a ri. Je suppose que ceux qui se sont moqués se le sont permis car ils ont l'habitude d'être ainsi ensemble. On peut cependant y voir une dévalorisation et, même si l'élève dont on se moque rit, cela peut être un rire défensif qui cache une « souffrance ». C'est pourquoi je suis tout de même intervenu, en leur disant que ce n'était pas si facile et qu'il était normal d'être dépassé par les événements (stratégie TARGET : Reconnaître les efforts et faire accepter l'idée que l'échec fait partie de l'apprentissage).

Les débats sur les résultats ont également montré l'intérêt et l'utilité, donc la valeur, que les élèves ont perçue dans cette activité et dans les apprentissages qu'ils ont faits en mathématiques, grâce à un réinvestissement des compétences. De plus, ils m'ont permis de remarquer un impact fort sur leurs apprentissages.

4.3.1.5 Période 8 (14 janvier 2021)

Activités

- Exposés
- Exercices du classeur
- Corrections en devoir par vidéo.

Observations

Ali et Kenny ont choisi de faire leur exposé séparément. Ali sur les masses volumiques et Kenny sur les changements d'état, alors qu'ils auraient pu faire un seul exposé sur les deux sujets. Ils se sont retrouvés pendant les vacances pour en discuter et pour me contacter afin de mieux comprendre les objectifs qui leur avaient été transmis par écrit. Par la suite, Ali m'a contacté par mail afin d'avoir des compléments d'information sur la masse volumique.

Ali a préparé une présentation en diaporama. Il s'est donné de la peine pour avoir un beau rendu visuel. Il a cherché à faire participer la classe. Il a bien suivi les consignes. La plus importante était l'exactitude des données. Malheureusement, il a interverti les données du corrigé que je lui avais transmis et la plupart des propos étaient faux. Il rectifiait à tort des propositions d'élèves. Je suis intervenu plusieurs fois pour remettre tout le monde d'accord et éviter que les élèves mémorisent des informations fausses. Cela ne lui a pas permis d'obtenir une note qui augmente sa moyenne.

Kenny a choisi de faire sa présentation sur le tableau noir. Il a pris beaucoup de temps pour dessiner des schémas au tableau. Il a tellement voulu faire participer les élèves, que ce n'était plus vraiment un exposé, mais plutôt une liste de questions qu'il adressait à la classe. Cela l'a fait déborder sur le temps prévu et il n'a pu aborder qu'une partie des consignes. Il s'est beaucoup attardé sur le plasma, qui n'était pourtant pas le sujet important dans ce cas. Ainsi, il n'a pas non plus obtenu de note lui permettant d'augmenter sa moyenne.

Par conséquent je n'ai pas entré de note dans le système, mais nous avons débriefé par oral et je leur ai donné une note indicative, tout de même suffisante étant donné le travail fourni de manière autonome.

Les autres élèves sont restés très calmes et attentifs tout au long des présentations.

En ce qui concerne le retour sur les exercices, les élèves ont montré qu'ils avaient acquis des connaissances en répondant plus correctement que la première fois. Ils ont également avancé plus vite. J'ai tout de même été sollicité, car tout n'était pas encore acquis. Ils sont restés concentrés sur les exercices jusqu'à la fin de la période.

Comme le groupe du jeudi enchaîne directement les périodes 9-10 et l'évaluation sommative, je leur ai transmis les informations pour accéder au lien les renvoyant à la vidéo des corrections des exercices et je leur ai demandé de les faire à la maison avant le jeudi de l'évaluation. Ils ont apprécié l'idée et m'ont remercié.

Analyse à postériori

Ali et Kenny ont montré de l'engagement dans leurs réalisations. Bien que le respect des consignes et l'exactitude des données n'aient pas été à la hauteur de ce que j'attendais, ils se sont investis durant leur temps libre pour fournir un travail conséquent et supplémentaire par rapport aux autres. J'ai voulu fournir une opportunité de développer la responsabilité et l'indépendance et je pensais avoir été clair dans mes consignes et mes compléments d'information. Mais j'ai peut-être surestimé les compétences de ces élèves. Le taux de contrôlabilité que je leur avais confié semble les avoir motivés, mais cela a joué au détriment du résultat final. J'en déduis qu'il manquait une ou deux phases d'évaluation formative, avant les présentations. Cela a engendré une valorisation des efforts et des progrès amoindris par rapport à ce que cela aurait pu être. Ces deux élèves ont semblé commencer leur présentation avec une perception de compétence forte, mais ont terminé avec une perception de compétence faible. C'est regrettable, mais le TARGET prévoit de faire accepter l'échec. Ici, l'évaluation était au service des apprentissages. Je pense par exemple qu'Ali a eu un conflit cognitif fort qui lui a permis de changer de représentation, puisqu'il a réussi les exercices sur les masses volumiques qui ont suivi.

Ces présentations m'ont permis d'évaluer l'état des connaissances des élèves par leur participation et de mettre en place des remédiations.

Pour les exercices, il était prévu que les élèves parviennent mieux à réaliser les exercices qu'au début de la séquence, ce qui était le cas. J'ai tout de même pu constater que les notions n'étaient pas encore bien maîtrisées. Au niveau de la dynamique motivationnelle, les prévisions étaient bonnes, puisque chacun était concentré sur la tâche.

A ce stade, j'étais confiant que les corrections vidéo soient faites étant donné les remarques des élèves.

4.3.1.6 Période 9-10 (18 et 21 janvier 2021)

Activités

- Exercices du classeur
- Corrections en direct et révision.

Observations

Dans l'ensemble les élèves ont travaillé de manière assidue. J'ai tout de même relancé deux fois Louis et Gérard dans leur travail. En passant vers les élèves, j'ai usé de la maïeutique pour faire émerger les réponses par eux-mêmes. J'en ai profité pour souligner les progrès et reconnaître les efforts, sans dénigrer les erreurs. Les élèves ont apprécié de pouvoir corriger à leur rythme et de revenir sur les explications.

Dans le groupe A, les élèves n'avaient pas pris connaissance de la vidéo. Ils m'ont dit qu'ils la regarderaient entre le lundi et le jeudi de l'évaluation sommative. Pour m'assurer que l'essentiel était corrigé, nous avons corrigé ensemble les exercices les plus importants. Il y a eu peu de questions durant ces corrections. A la fin des deux périodes, je leur ai encore conseillé de visionner la vidéo.

Dans le groupe B, seul Kenny n'avait pas regardé la vidéo. Les élèves m'ont posé des questions sur ce qui n'était pas clair pour eux, en particulier sur les changements d'états, ce qui m'a permis de constater qu'ils avaient effectué leurs corrections par vidéo. Ensuite je les ai lancés sur des exercices supplémentaires pendant que j'ai corrigé les exercices avec Kenny.

Analyse à postériori

Selon moi, l'engagement des élèves était dû à une perception de compétence plus élevée que la première fois, accompagnée par le sentiment d'avoir progressé. De plus, comme l'évaluation sommative est proche, les élèves ont eu une perception de valeur élevée.

Chacun a pu être valorisé par ses progressions et pas seulement ceux qui ont montré les meilleures performances. Ce qui a mis en avant la valeur des tâches et leur compétence.

Le fait que les corrections du groupe B aient été faites pour la plupart en vidéo a permis d'avoir des questions ciblées et des réponses individuelles, ce qui a probablement renforcé la perception de contrôle chez les élèves et a développé leur autonomie.

Après l'évaluation sommative, j'ai appris que Gérard et Louis n'avaient pas visionné la vidéo. Ils m'ont dit qu'il n'avait pas trouvé le lien, qui était pourtant sur « Pronote », l'extranet de l'école qu'ils sont censés savoir utiliser. J'avais d'ailleurs préalablement vérifié cela. Je pense que c'était une excuse, pour ne pas avouer qu'ils n'avaient simplement pas été motivés à le faire. En particulier pour Louis, qui fait preuve de minimalisme dans ses études, comme je l'ai déjà indiqué. Si je peux avoir un certain contrôle sur ce que font les élèves en classe, j'en ai peu sur des travaux facultatifs. C'est à eux de s'auto-réguler, mais je ne peux que les y inciter. Même si la vidéo n'a pas fonctionné avec tous les élèves, on voit que plus de la moitié l'ont utilisée, alors qu'il n'y avait pas vraiment d'obligation. Cela montre encore une fois que je peux faire confiance à une majorité de mes élèves pour se responsabiliser.

4.3.1.7 Période 11 (21 janvier 2021)

Activité

- Evaluations sommative commune.

Observation

L'évaluation s'est déroulée avec tous les élèves en 45 minutes. Il y a eu des questions sur l'exercice des graphiques de changement d'état, mais je n'y ai pas répondu. Ils ne ressemblaient pas exactement à ce qui avait été vu en classe. Les corrections ont été faites selon des critères précis

et communs à toutes les 10^e du secteur, comme il était prévu. L'exercice sur les graphiques valait 8 points sur 32 et c'est là que la plupart ont perdu beaucoup de points. Finalement, la moyenne de classe a été de 4.20 sur 6. Voici un graphique des notes de chaque élève :



Figure 4 : Notes par élèves

On peut remarquer qu'il n'y a pas beaucoup d'écart entre la note la plus faible et la plus élevée. Ce qui peut vouloir dire que le modèle a, comme les recherches le montrent, favorisé tous les élèves et pas seulement les plus forts. Cela va dans le sens du climat de maîtrise et non de compétition.

Afin d'évaluer si le modèle TARGET avait peut-être péjoré les apprentissages malgré une bonne dynamique motivationnelle, j'ai demandé à mes collègues leur moyenne de classe. En revanche, je n'ai pas demandé d'informations sur leur façon d'enseigner, mais je sais qu'ils n'ont jamais entendu parler du modèle TARGET. Il faut savoir que les niveaux 1 et 2 ont eu la même évaluation avec 1 point de « tolérance » sur le barème comme seule différence. Voici la comparaison sous forme de graphique (Niv. 1 = Niveau 1, Ens. 1 = Enseignant-e 1) :

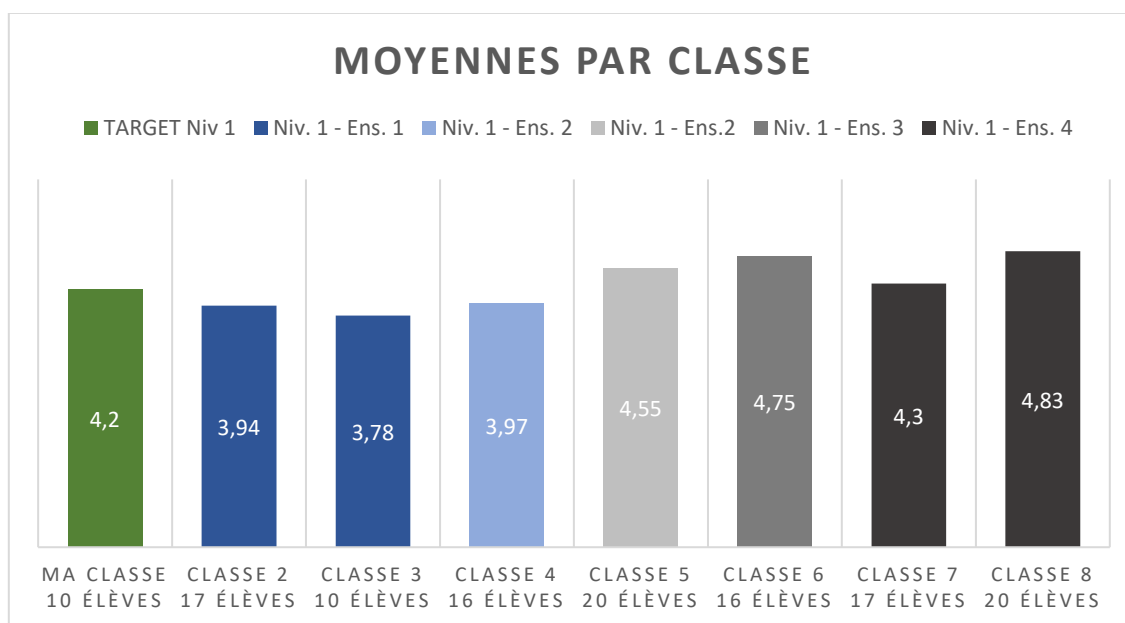


Figure 5 : Comparaison des moyennes de classe à l'évaluation sommative.

Analyse à posteriori

Après les corrections des évaluations, j'ai été assez étonné par les résultats plutôt bas de mes élèves, malgré tout ce qui avait été réalisé. De plus, j'avais l'impression qu'ils avaient bien acquis les compétences nécessaires à la réussite de cette évaluation. J'ai sous-estimé la complexité que cela représente de passer d'une représentation graphique à une autre. Donner plus d'exemples variés et les entraîner à ces différentes lectures aurait pu améliorer grandement leurs résultats.

Mais au final, comme le montre le *graphique 2*, il est très intéressant de voir qu'avec la mise en place du modèle TARGET, les résultats des élèves ne sont pas significativement plus bas que pour les autres classes, et qu'en fait ils sont légèrement supérieurs aux autres classes de niveau 1 et proches d'une classe de niveau 2. On peut en déduire que le modèle TARGET a probablement été favorable aux apprentissages.

On pourrait penser que les résultats diminuent quand le nombre d'élèves augmente, puisqu'on a moins le temps de s'occuper de chacun. Mais ce n'est pas ce que reflètent ces résultats. C'est particulièrement frappant pour l'enseignant·e 1 et l'enseignant·e 4. De plus, pour l'enseignant·e 4, il y a une grosse différence de moyenne entre ses deux classes. Je l'ai interrogé·e à ce sujet pour savoir si cela venait d'un facteur externe, comme des leçons annulées par exemple. Mais elle m'a expliqué que ce sont deux classes très différentes, une avec des élèves studieux et l'autre non. Voilà encore un phénomène qui illustre bien comme il est difficile, voire impossible, de tirer des conclusions générales en sciences de l'éducation. Car deux situations ne sont pas reproductibles à l'identique. Cela appuie fortement Artigue (1988), qui dit qu'il est difficile pour deux enseignants de reproduire le même enseignement, et les recherches de Sarrazin et al. (2006), qui disent que les multiples facteurs des situations réelles rendent difficiles l'interprétation des recherches quantitatives.

Je n'ai pas participé à la construction de cette évaluation et je pense que sa pertinence est discutable. Mais en tant que stagiaire en emploi, je n'ai pas trouvé qu'il était bienvenu de ma part de la remettre en cause. Je reproche à cette évaluation d'être à cheval entre deux séquences, en évaluant la fin de la séquence 2 sur le modèle moléculaire et l'agitation thermique et la fin de la séquence 3 sur les changements d'état, en négligeant le début de la séquence 3 sur les masses volumiques. De plus, j'estime que la partie « analyse de graphique » prend une place trop importante dans la pondération. Dans ma séquence, ce sont les MER et surtout le PER qui m'ont guidé dans mes choix. Ce qui fait que, dans l'ensemble, je ne regrette pas ce qui a été fait. Mais je trouve dommage que des élèves risquent de perdre en motivation, par une perception de leur compétence affaiblie et une mauvaise reconnaissance de leur effort. Cela va à l'encontre du TARGET. Même si c'est dommage, cela permet au moins de prendre conscience de l'importance de l'évaluation et du fait qu'il faut prendre le temps de bien y réfléchir.

4.4 Focus Groups

Les focus groups ont été effectués autour d'une table, de manière orale, enregistrés par un smartphone et ont duré 45 minutes chacun. Ils ont été réalisés avec un groupe de cinq élèves et un groupe de quatre élèves (Louis était absent). La totalité des retranscriptions est consultables dans l'annexe 2. Les numéros dans les parenthèses correspondent aux numéros de ligne des débuts des dialogues dans l'annexe en question. Les prénoms fictifs utilisés précédemment sont repris.

J'ai gardé mon prénom : Mickaël.

Les dialogues sont classés dans les domaines du TARGET ou dans les sources, manifestation et apprentissage de la dynamique motivationnelle. Les dialogues pouvant être placés à plusieurs endroits sont classés dans celui qui me paraissait le plus pertinent. Ce classement permet d'apprécier les dialogues sans nécessairement les accompagner de commentaires.

4.4.1 Lien avec les dimensions TARGET

4.4.1.1 En général

De manière générale, les élèves disent avoir apprécié la démarche :

Je ne sais pas comment dire mais j'aime bien. Je me sens à l'aise (Eddy, 14).

Moi je vais être franc. Il n'y a rien que je n'ai pas apprécié (Chris, 296).

Je trouve très bien le mode d'enseignement que vous avez choisi. Cela encourage globalement la classe à travailler, à s'améliorer, et à apprendre (Kenny, 322).

Eddy prend la peine de beaucoup s'exprimer dans mes leçons, bien qu'il souffre de bégaiements prononcés. Cela montre qu'il se sent à l'aise dans la classe de sciences et il le dit. Il s'exprimait moins lorsque j'ai fait du co-enseignement avec son enseignant de mathématiques. J'estime que cela est lié avec le climat de classe, qui est appliqué depuis le début de l'année, en partie selon le climat où chaque élève est reconnu et valorisé.

Kenny montre qu'il a apprécié le modèle, en particulier car il l'encourage à atteindre « des buts scolaires » (Viau, 2009, pp. 28-29) et pas simplement parce qu'il y a une bonne ambiance, par exemple. Il valorise ici grandement le TARGET, qui, bien qu'orienté sur la motivation, a pour finalité de bonnes conditions pour les apprentissages.

Les élèves témoignent également d'une volonté de travailler pour eux même, à l'instar de Gérard : « Je ne suis pas sûr, mais moi je ne fais pas trop de compétition avec les autres, mais avec moi-même » (176-180). Le climat de maîtrise a possiblement convenu aux élèves car ils ne sont pas compétiteurs. L'autre possibilité est que la compétition ne leur est pas venue à l'esprit, car le climat ne s'y prêtait pas. Dans les deux cas, comme le prévoyait une des hypothèses de la recherche, le modèle a convenu à l'ensemble des élèves et pas seulement aux plus performants.

4.4.1.2 Tâches

Les exercices « diagnostiques » ont motivé les élèves en leur proposant des défis et de l'engagement cognitif, bien qu'ils n'eussent pas les compétences pour tous les réussir :

Moi ça m'a plus donné envie de réussir (Gérard, 66).

Moi ça m'a bien plus donné envie d'apprendre des nouvelles choses (Eddy, 67).

Ces deux phrases montrent qu'ils se sentent capables de réussir en apprenant de nouvelles choses. J'avais anticipé une perception de compétence faible pour cette activité, mais en fait ce n'est pas parce que les élèves n'ont pas les compétences qu'ils ont une perception de compétence faible. Dans ce cas, je postule qu'ils ont une perception de compétence forte à apprendre pour pouvoir réussir. C'est là toute la beauté des tâches qui posent des défis aux élèves, tout en étant dans la ZDP et cela montre que l'approche constructiviste, qui peut avoir un effet choc, n'entrave pas pour autant la motivation.

4.4.1.3 Autorité

En tant qu'enseignant, je dois m'assurer que les élèves aient accès aux ressources. Pressé par le temps, je n'ai pas vérifié que tous les élèves avaient bien accès à la vidéo des corrections et je n'avais aucun moyen non plus de savoir si effectivement certains n'y avaient pas accès. Comme le TARGET vise à favoriser la responsabilité, cela implique aussi pour l'enseignant d'admettre ses torts :

Oui, c'est de ma faute. J'aurais dû la faire plus tôt et être certain le jeudi que vous aviez pu la voir (Mickaël, 301).

Mais ne vous inquiétez pas ! [...] (Kenny, 303).

Ici, même si je pense après coup que ce n'était pas vraiment ma faute, cela illustre le fait que je n'ai pas la prétention de faire toujours juste. Il en a résulté que j'ai été touché par cet élève qui voulait me rassurer. Cela montre qu'il ne cherchait pas à rejeter la faute sur moi et qu'il a été satisfait de l'enseignement, même s'il y a eu des défauts. Il manifeste des valeurs humaines et des compétences sociales, qui sont peut-être apparues grâce au climat induit par le TARGET.

J'ai demandé aux élèves ce qu'ils pensaient de mon autorité, en leur donnant des pistes, notamment pour s'avoir s'ils trouvaient que je les « engueulais » :

En fait, vous ne nous engueulez pas. Vous nous expliquez bien comme il faut sans perdre votre sang froid et en fait on se punit nous-mêmes. Je préfère qu'on m'explique gentiment que j'ai fait une erreur qu'on me crie dessus en me disant : Ce n'est pas comme ça qu'il faut faire. (Elie, 405).

Elie reflète l'intention du TARGET à valoriser tous les élèves, à leur permettre d'être reconnus et à faire accepter l'idée que l'échec fait partie de l'apprentissage. Il aurait été intéressant de relancer l'élève pour savoir ce qu'il voulait dire par « on se punit nous-mêmes ». J'imagine qu'il voulait dire qu'une sanction aussi simple qu'une explication calme, suffit à remettre sur le droit chemin. Et avec ce qui suit j'en déduis qu'il se « punit » par respect pour notre relation.

4.4.1.4 Reconnaissance

La reconnaissance et la valorisation des élèves sont très importantes pour moi, mais il est parfois difficile d'évaluer ce que ressentent les élèves à ce propos. Le focus group en était l'occasion :

Au début de l'année quand je ne comprenais pas très bien avec la cloche à vide, j'avais dit un truc faux il me semble... (Eddy, 128)

Et je t'avais rabaissé ? (Mickaël, 130)

Non, non, non, au contraire même. (Eddy, 131)

Même si ce commentaire ne concerne pas la séquence de la recherche, il reflète les bienfaits du TARGET. Ce qu'il faut comprendre, c'est qu'il a été valorisé, bien que son intervention n'ait pas été

exacte. Voici un autre exemple, où j'essaie de faire participer Céline qui est taciturne et qui a beaucoup de difficulté en sciences, bien qu'elle soit attentive :

[...] Toi Céline, qu'a un peu plus de peine en sciences, t'as l'impression que je te rabaisse ou que je te décourage ? (Mickaël, 413)

Non pas du tout (Céline, 415).

Moi je trouve justement que vous nous encouragez tous à dire au moins quelque chose, que ce soit faux ou juste (Kenny, 416).

Voilà (Chris, 418)

Rabaissier un élève peut être démotivant pour lui :

Des fois on se fait rabaisser et quand tu es rabaissé, tu n'as plus envie de travailler, même si ça t'intéresse. Alors que là c'est bien (Elie, 410)

Cela appuie le fait que la reconnaissance prévue par le TARGET est un bon levier pour motiver les élèves, ou en tout cas ne pas les démotiver.

4.4.1.5 Groupement

En laissant les groupe se former, il y a des chances que les amitiés soient favorables à la dynamique des groupes en laissant une place aux « buts sociaux » des élèves, au sein de la classe, tout en favorisant les « buts scolaires » (Viau, 2009, p. 28).

Quand on travaille avec des amis, cela nous donne plus envie... plus de plaisir (Eddy, 198).

[...] Nous avons une bonne ambiance entre potes mais aussi une bonne ambiance de travail. Chacun s'est bien mis dans le rôle et on a fait ensemble (Kenny, 349)

J'aime aussi le travail de groupe, voir comment les autres pensent, voir que c'est différent. C'est utile car on n'a pas forcément le même fonctionnement et apprendre des autres peut nous aider. Si on fait quelque chose mais que c'est compliqué et qu'on voit que Chris fait autrement et que c'est plus simple, c'est bien. Donc on apprend mieux comme ça (Elie, 339).

[...] je vois qu'Ali comprend, je peux lui demander (Kenny, 391).

Dans la partie groupement l'enseignant est aussi inclus. Elie nous explique comment j'ai réagi, suite à une altercation qu'il a eue avec un autre élève durant la pause et qui l'a fait revenir en classe énervé et sans aucune motivation à travailler.

Je vous avais expliqué le problème et vous m'aviez dit qu'il s'était passé la même chose avec vous, quand vous étiez jeune. C'était drôle (Elie, 294).

J'ai souhaité encourager les valeurs humaines et favoriser notre relation en montrant que nous avions un point commun. Cela a bien fonctionné, puisqu'il s'est rapidement détendu après notre discussion. Comme il savait que j'étais passé par là, il a pris en compte mes conseils. La reconnaissance, et le temps passer à discuter du problème ont remotivé Elie à travailler.

4.4.1.6 Evaluations

Je n'ai malheureusement pas de retour pertinent sur le domaine de l'évaluation.

4.4.1.7 Temps

Les élèves ont eu la sensation que suffisamment de temps leur était mis à disposition pour toutes les activités, sauf pour l'une d'entre-elles.

Pour moi c'était juste avec les graphiques qu'on a fait trop vite. (Eddy, 141).

Oui moi c'était aussi ça (Léa, 142).

Comme dit plus haut, les graphiques ont posé problème aux élèves durant l'évaluation sommative. J'ai mal anticipé ces difficultés et cela est ressorti durant le focus group. Cela dit, il est très bon signe que les élèves n'aient pas relevé d'autres stress, dû au programme à finir à tout prix. La dimension « temps » du TARGET a été appliquée. Voici d'autres exemples pour en témoigner.

Vous avez beaucoup de patience. Vous attendez, vous expliquez correctement (Ali, 412).

Pendant les vacances, quand je devais faire mon exposé avec Kenny, vous avez pris bien le temps de me parler en audio, de me dire comment faire. J'avais de la peine à comprendre les objectifs et vous m'avez bien expliqué. J'ai trouvé ça excellent car vous avez pris du temps, même pendant les vacances. Il n'y a pas beaucoup de profs qui font ça (Ali, 412).

J'ai apprécié qu'Ali essaie de me contacter par mail durant les vacances. Il ne savait pas si j'allais lui répondre, mais il a quand même essayé. Notre relation s'est renforcée par le fait que je lui réponde, il a eu les réponses dont il avait besoin et cela m'a montré sa motivation à travailler pendant les vacances.

4.4.2 Lien avec la dynamique motivationnelle

Quand j'ai demandé aux élèves du groupe A s'ils étaient motivés à venir en sciences, ils m'ont tous répondu oui (163). Les propos du groupe B sont plus développés :

Moi, lorsque je me lève le jeudi matin, je me dis : c'est bien parce qu'on à 3 heures de sciences et on apprend plein de trucs intéressants. Et aussi parce qu'on passe des moments ensemble. C'est bien car je trouve qu'on est soudés en classe... genre, comme des molécules (255)

Je ressens la même chose que Kenny (Chris, 257)

[...] J'aime bien les sciences et j'aime bien la classe (Elie, 258)

Dans ces interventions, on peut noter la motivation pour l'apprentissage et l'attrait pour l'ambiance de la classe. Ces élèves perçoivent probablement de la valeur dans les sciences et ils y trouvent des activités signifiantes. De plus, le climat permet d'atteindre des « buts sociaux » (Viau, 2009, p. 28).

4.4.2.1 Perception de valeur

Elie explique que pour qu'une activité ait de la valeur à ses yeux, il doit comprendre ce qu'il fait. Il met en avant le fait que, pour lui, cela ne se produit pas assez souvent dans sa scolarité.

[...] Comprendre ce que tu fais c'est le plus important et comprendre ce que tu peux apprendre. La plupart du temps, ça ne se passe pas comme ça. Je fais, mais je ne comprends pas et c'est négatif. Là maintenant, j'avance bien, je fais des bonnes notes, en plus ça se voit. Le mental est présent, il est heureux (331).

On ressent bien ici comme tout est lié et comme le positif amène le positif. Cela confirme la boucle du schéma de Viau (2009) de la figure 2 et que la dimension « temps » du TARGET est importante.

Kenny a exposé que la valeur des activités joue un rôle très important sur sa dynamique motivationnelle. « [...] C'est vraiment utile. De base, je suis quelqu'un qui n'aime pas faire quelque chose d'inutile. Je le fais quand même mais je ne suis pas motivé. Alors qu'en sciences, je me dis : écoute, c'est utile [...] » (363).

4.4.2.2 Perception de compétence

Gérard, Léa et Mael ont dit que le retour sur les exercices était plus simple que la première fois et par la même occasion, ils ont confirmé que les activités leur ont permis d'acquérir des compétences liées à la séquence (97-98). J'en déduis que leur perception de compétence à augmenter entre les deux activités et qu'ils ont, sans le forcément le savoir, attribué de la valeur à ces activités.

Ali exprime clairement qu'avoir une perception de compétence forte est motivante : « J'adore les sciences. On fait des expériences. Les calculs m'intéressent beaucoup car je suis très fort dans ce domaine-là. Quand je me lève, je me dis : yeah on a les sciences » (261). Je trouve palpitant que, bien qu'on ne fasse pas souvent de calculs, le peu qu'on ait fait semble favoriser sa motivation pour les autres activités. Encore une fois, je relève que la motivation amène la motivation.

4.4.2.3 Perception de contrôle

L'avantage des études qualitatives, c'est qu'elles permettent de tomber sur des bijoux d'informations concrètes, comme la perception de cet élève sur les activités qui lui laissent un certain contrôle.

Pour moi, le fait qu'on soit libre ça m'aide parce que je n'aime pas trop qu'on mette des règles. Je préfère faire un peu comme j'ai envie, on va dire ça comme ça. Mais quand je peux faire à ma manière et non d'une manière qu'on m'a imposée, le travail est plus simple et je me sens de meilleure humeur. J'aime moins quand on me dit : tu as 10 mn pour faire ça. Il me faut parfois déjà 10 mn pour comprendre l'exercice. Alors je préfère votre style d'enseignement que le style d'autres professeurs (Elie, 324).

Ce type de témoignage me paraît avoir beaucoup de valeur, parce que ce n'est pas une réponse dirigée par le questionnaire, mais une réponse qui est venue naturellement et qui reflète donc ce qui a le plus plu à cet élève. Il exprime aussi qu'il apprécie le modèle TARGET, sans le vouloir.

Le TARGET prévoit de favoriser les groupements, mais selon moi ce n'est pas pour autant que cela doit être imposé. Car être seul aide à s'auto-réguler, à se lancer des défis personnels qu'on est fier de relever. J'ai été assez surpris quand Ali a voulu travailler seul, alors qu'il s'entend très bien avec ceux de la classe. Mais il faut croire que c'était le bon choix puisqu'il a gardé un bon souvenir de cette activité qui pouvait se faire en groupe :

[...] Quand on a fait le travail avec les cylindres j'avais beaucoup aimé être tout seul, faire les choses à ma manière. Vous étiez là et vous m'avez dit qu'il fallait mettre telle chose ici ou là et ça m'a beaucoup aidé (Ali, 336)

Cela montre qu'il y a vraiment beaucoup de possibilités d'agir sur la perception de contrôlabilité des élèves. Ses paroles montrent qu'être seul, c'est aussi avoir plus de contrôle sur ce que l'on fait. Elles illustrent aussi une situation où l'enseignant permet de débloquer la situation en augmentant rapidement la perception de compétence de l'élève avec de petites astuces.

4.4.2.4 *Engagement cognitif*

Elie est un élève qui s'égarait souvent dans des discussions hors-sujet avec des camarades. Il semblait écouter le minimum. Depuis le modèle TARGET, il a changé complètement de comportement, participe en classe, pose des questions et donne souvent des bonnes réponses. Je dirais qu'il a basculé dans une dynamique motivationnelle orientée vers des « buts scolaires » et « des buts éloignés » (Viau, 2009, pp. 28-31) sans pour autant négliger ses rapports sociaux. Cette « transformation » est magnifique à voir pour un enseignant, tout comme entendre cette phrase d'un tel élève : « [...] quand j'ai les sciences j'ai de la motivation et j'ai envie de travailler [...] » (288). Ce changement s'est aussi ressenti sur ses résultats, puisqu'il obtenait des notes parmi les plus basses de la classe en début d'année scolaire et qu'à l'évaluation sommative de cette séquence il a obtenu le meilleur résultat de la classe. Je pense qu'Elie a un très bon potentiel. Ce qui lui manquait, c'était la motivation et l'envie de travailler dont il parle. Il a conscience qu'il aime s'engager cognitivement. « [...] Si tu commences par un exercice que tu connais déjà c'est moins intéressant. Alors que si tu ne sais pas mais que tu prends quand même la peine de faire l'exercice, pour essayer de comprendre, c'est mieux » (381). Elie s'est aussi beaucoup investi dans cet entretien, ce qui manifeste aussi sa motivation et son envie que l'enseignement continue ainsi.

4.4.2.5 *Persévérance*

Ali n'hésite pas à faire des essais et à énoncer des hypothèses, même si adopter les bonnes représentations semble difficile pour lui en sciences. Je pense qu'il partage souvent son avis, à la recherche d'une évaluation formative. Comme en général, je ne lui donne pas la réponse, mais je lui fais remarquer pourquoi son raisonnement n'est pas cohérent, il expose parfois plusieurs idées fausses avant d'avoir la solution. Mais il ne se décourage pas. « Pour moi il faut essayer plusieurs fois. Et si on n'arrive pas, on demande de l'aide » (389). Sa persévérance manifeste sa motivation. Une autre qualité illustrée ici, est qu'il s'auto-régule. Il demande de l'aide au lieu d'abandonner et avant de perdre trop de temps.

4.4.2.6 *Apprentissages*

Tous les élèves ne comprennent pas de la même manière, ni au même moment. Il est donc bien de proposer des activités variées permettant de développer la même compétence. En l'occurrence les simulations en salle d'informatique n'étaient pas suffisantes pour ces deux élèves. « Pour la masse volumique finalement j'ai compris grâce à votre vidéo mise en ligne » (Eddy, 86). « J'ai surtout compris les molécules, et pour la masse volumique j'ai fait les calculs avec les cubes et les cylindres » (Léa, 87).

Hormis le fait que varier les dispositifs soit bénéfique, je pensais que les simulations sur ordinateur serait un bon moyen de comprendre les notions rapidement pour presque tous les élèves, mais apparemment cela n'a pas convenu à tout le monde. Il est vrai que si l'on n'est pas assez guidé, on peut simuler des phénomènes sans comprendre ce que l'on est en train de faire. Je pense que c'était le cas. Comme je l'ai vu dans plusieurs cours à la HEP-BEJUNE, on peut avoir le meilleur outil du monde, il n'est pas très utile si on ne l'exploite pas de la bonne manière. Cette activité serait certainement plus pertinente, accompagnée d'un dossier, avec un didacticiel et des questions lançant des défis aux élèves.

4.5 Validation

4.5.1 Retour sur les hypothèses

Les résultats ont montré que le modèle TARGET a amélioré la dynamique motivationnelle pour une bonne partie des élèves, en augmentant les « sources motivationnelles » de Viau (2009). Aucun résultat n'a laissé penser qu'au contraire, le modèle TARGET l'a péjorée.

Le modèle a convenu à tous les élèves et pas seulement aux plus performants, ou du moins, rien ne laisse présumer le contraire.

Il est ressorti des observations de l'enseignant et des commentaires des élèves qui témoignent de l'intégration de critères favorisant la dynamique motivationnelle parmi les dix conditions à respecter pour susciter la motivation des élèves de Viau (2000). Les plus présentes étaient : être signifiante aux yeux des élèves, être diversifiée et s'intégrer aux autres activités, représenter un défi pour l'élève, exiger un engagement cognitif de l'élève, responsabiliser l'élève en lui permettant de faire des choix, permettre à l'élève d'interagir et de collaborer avec les autres et se dérouler sur une période de temps suffisante. Ce qui en fait sept sur dix.

Les élèves ont manifesté du plaisir, de l'intérêt, « de la persévérance et de l'engagement cognitif » (Viau, 2009).

Les retombées de la dynamique motivationnelle sur les apprentissages n'ont pas fait l'objet de mesures dans ce travail et elles n'ont pas été immédiatement détectables. Aucun effet négatif n'a été recensé. Les élèves ont été capables d'obtenir des résultats comparables à ceux des autres classes lors de l'évaluation certificative commune réalisée en fin de séquence. A ce stade, on peut faire le constat que TARGET n'a pas désavantagé les élèves tout en permettant d'instaurer un climat favorable aux apprentissages largement mis en évidence par l'analyse à posteriori et les entretiens en focus groupes. Des effets bénéfiques ont en particulier été relevés chez Elie qui bavardait souvent en début d'année et qui depuis cette séquence est un élève exemplaire dont les résultats s'améliorent.

4.5.2 Apport de la recherche

Pour rappel, la question de recherche était « Comment la dynamique motivationnelle des élèves d'une classe de 10^e harmos en sciences de la nature est-elle influencée par le modèle TARGET lors de la séquence « Caractérisation des substances » ? ». Ce travail dans son ensemble a permis de répondre à cette question selon différents angles d'approche, de multiples par analyses et des exemples concrets. Comme nous l'avons vu, chaque situation est différente et donc n'est pas reproductible à l'identique. Mais je pense que ce travail est une ressource qui peut grandement aider d'autres enseignants de toutes branches confondues à mettre en place le modèle TARGET dans leurs classes. Il permet de comprendre ce que sont le modèle TARGET et la dynamique motivationnelle et il donne des idées de réalisation. Enfin, il devrait convaincre de la pertinence que peut avoir ce modèle, qu'il soit appliqué dans toutes ses dimensions ou petit à petit.

4.5.3 Limites de la recherche

Dans ce travail, j'ai cherché à rester impartial, mais ce n'était pas facile, puisque je suis parti avec l'a priori que le modèle TARGET est vraiment bénéfique pour les élèves. Les points positifs sont plus présents que les négatifs, on peut donc penser que je n'ai pas été impartial. Je tiens à préciser qu'il me semble avoir cité tous les points négatifs. Et quand je parle de points négatifs, il s'agit d'événements qui auraient pu mieux se dérouler grâce quelques modifications. Notamment :

remanier la séquence pour mieux tenir compte de l'évaluation commune, m'assurer que les élèves aient accès à toutes les ressources et utiliser plus souvent l'évaluation formative.

Cette recherche a principalement utilisé la dynamique motivationnelle de Viau (2009), mais la motivation aurait aussi pu être abordée selon d'autres recherches, comme par exemple « la motivation scolaire » (Barbeau, 1993). Les recherches sur la motivation sont multiples et pourraient être pertinentes sur d'autres points.

On ne peut pas faire de généralité d'une telle recherche. C'est un cas isolé et chaque situation est différente. Il est donc possible que la tentative d'appliquer à nouveau le modèle TARGET de la même manière, aboutisse à des répercussions plus négatives sur la motivation ou sur les apprentissages des élèves, comme une liberté si grande qu'il est trop difficile pour certains élèves de faire des choix ou une motivation trop orientée sur les « buts sociaux » et trop peu sur les « buts scolaires ». Certaines dimensions du modèle TARGET peuvent être assez facilement appliquées au climat d'autres séquences, par exemple pour l'autorité ou la reconnaissance, en revanche, les activités pédagogiques ont généralement besoin d'être construites selon une réflexion assez poussée.

Comme je suis plutôt partisan du constructivisme, particulièrement en sciences de la nature, cela m'a amené à montrer que le modèle TARGET lui correspond sur de multiples facteurs, ce qui a orienté ma séquence dans ce sens, mais ce n'est pas une obligation. Il peut être difficile pour des enseignants préférant une autre démarche (transmissive ou behavioriste par exemple), de s'inspirer de ma séquence pour construire la leur. Selon moi, il est important de privilégier le TARGET (climat de maîtrise), par rapport à la démarche, qu'il faut adapter selon les situations, plutôt que de privilégier la démarche et instaurer tantôt un climat de maîtrise et tantôt un climat de compétition. Dans cette séquence j'ai par exemple fait une activité selon la démarche constructiviste avec un groupe et selon la démarche behavioriste avec l'autre, afin de dégager du temps pour une activité supplémentaire. Lorsque l'on veut instaurer un climat de maîtrise, je préconise de se détacher des concours, typiques d'un climat de compétition, qui semblent motiver les élèves, sans que l'on s'aperçoive qu'ils motivent surtout les plus performants. Je suppose que le modèle TARGET est particulièrement difficile à appliquer pour les enseignants qui ont un esprit compétiteur et qui ont tendance à valoriser les meilleures performances : ce modèle peut ne pas les convaincre de sa pertinence.

Si je devais refaire cette recherche, je récolterais plus de traces écrites, audio ou vidéo, pour faciliter l'analyse et avoir des exemples plus consistants. Notamment les feuilles des exercices en fin de séquence, avant qu'elles soient corrigées. Si cette recherche s'était déroulée sur plusieurs années, comme pour un doctorat, j'aurais aimé analyser le TARGET sur tout une année, proposer à d'autres enseignants de l'appliquer dans des classes parallèles, rechercher la tendance actuelle des enseignements en Suisse romande et j'essaierais de savoir si cela impacte favorablement des branches parallèles ou la suite de la scolarité des élèves.

5. Conclusion

Les résultats ont permis de valider les hypothèses et de répondre en grande partie à la question de recherche. De plus, il ressort de ce travail des exemples concrets qui constituent des sources d'inspiration pour le développement de nouvelles séquences TARGET.

Je pense que mon travail de mémoire est vraiment en accord avec mes valeurs et donc avec l'enseignant que j'aimerais devenir : un enseignant qui met les élèves en situation d'apprentissage, tout en augmentant leur motivation, leur auto-détermination et leur autonomie et par conséquent leurs stratégies d'apprentissage, donc leurs compétences. Ce qui améliorera également leur motivation, et ainsi de suite dans un cycle de plus en plus positif. Ce n'est pas simplement avec ce travail que j'atteindrai cet objectif, mais en poursuivant une approche critique de mon enseignement basée sur des méthodologies d'analyse dans le but de m'améliorer de plus en plus. Je souhaite en tout cas développer mes compétences comme enseignant réflexif, qui remet sa pratique en question.

L'extrait qui suit et qui est tiré de l'ouvrage qui m'a principalement inspiré pour ma recherche est très intéressant à commenter pour ma conclusion.

Enfin, la mise en place réussie d'une ou deux recommandations pratiques préconisées par les recherches sur la motivation nécessiterait des changements importants dans les pratiques habituelles des enseignants. De telles évolutions sont très consommatrices de temps que tous ne sont pas forcément prêts à concéder. Ainsi, simplement dire aux enseignants ce qu'ils devraient faire pour nourrir la motivation de leurs élèves n'est clairement pas suffisant pour que cela arrive. Cela doit être accompagné d'une réflexion plus large sur la manière de modifier les structures éducatives afin d'encourager et soutenir les initiatives innovantes des enseignants, (Sarrazin, Tessier, & Trouilloud, 2006).

Tout d'abord, il est vrai qu'il serait bien, selon moi, que les institutions encouragent, et surtout aident les enseignants à adopter ce genre de pratique. Ensuite, je suis d'accord que la mise en place du modèle TARGET peut nécessiter des changements importants dans un enseignement, surtout s'il on est habitué à une autre forme d'enseignement depuis plusieurs années. Cependant, pour moi qui ne le suis pas encore, il ne s'agit pas vraiment de faire des changements mais simplement de développer mes séquences selon des stratégies en accord avec la vision que je me fais de l'enseignement idéal. Donc pour moi cela n'est pas vraiment contraignant, puisque j'y perçois une gigantesque valeur et une colossale contrôlabilité. Et maintenant que j'en ai fait mon sujet de recherche et que les résultats sont concluants, j'ai également une forte perception de compétence dans cette mise en place. Cela s'est manifesté par mon engagement cognitif gargantuesque et ma persévérance à toute épreuve dans ce mémoire. J'espère qu'il reflète bien la pléthore d'apprentissages que ce travail m'a permis et que vous sentez comme ces apprentissages agissent directement sur les sources de ma dynamique motivationnelle. La boucle est bouclée.

Et enfin, vous qui avez pris la peine de me lire jusqu'ici, j'espère que ce travail vous convainc que :

Pour que tout le monde atteigne sa cible, il faut viser le TARGET.

Références bibliographiques

- Antibi, A. (2003). *La constante macabre ou comment a-t-on découragé des générations d'élèves ?* Antibi.
- Artigue, M. (1988). Ingénierie Didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 9(3), pp. 281-308.
- Astolfi, J.-P. (1993). *L'école pour apprendre*. Paris: ESF.
- Astolfi, J.-P. (1997). *L'erreur, un outil pour enseigner*. ESF éditeur.
- Barbeau, D. (1993, octobre). La motivation scolaire. *Pédagogie collégiale*, pp. 20-27.
- CIIP - LEP. (2012). *L'analyse des erreurs des élèves et la remédiation*. Récupéré sur e.maths-m.ch: <https://e.maths-m.ch/contenu/didac/index.php?file=analyseDesErreurs.pdf>
- CIIP-ESPER. (2020, novembre). Récupéré sur Espace des moyens d'enseignement romands: www.ciip-esper.ch
- Deci, E., & Ryan, R. (2002). Handbook of Self-determination research. *Rochester : The University of Rochester Press*.
- Dweck, C. (1989). Motivation. (L. Erlbaum, Éd.) *Foundations for a Psychology of Education*, pp. 87-136.
- Hameline, D. (1979). *Les objectifs pédagogiques en formation initiale et continue*. Paris: Éditions Sans Frontière.
- Houssaye, J. (2000). *Le triangle pédagogique* (éd. 3e). Bern: Peter Lang.
- Kitzinger, J., Marková, I., & Kalampalikis, N. (2004). Qu'est-ce que les focus groups ? *Bulletin de psychologie*, 57(3), pp. 237-243.
- Lebrun, M., Smidts, D., & Bricoult, G. (2011). *Comment construire un dispositif de formation*. Bruxelles: De Boek.
- L'enseignement des sciences de la nature au cycle 3*. (2020, décembre 11). Récupéré sur ciip-esper.ch: http://www.ciip-esper.ch/#/discipline/6/9,10,11/?sidepanel={%22contentType%22:%22LENSEIGNEMENT_DES_SCIENCES_DE_LA_NATURE_AU_CYCLE_3%22,%22fullscreen%22:false}
- Leroux, M., & Paré, M. (2016). *Mieux répondre aux besoins diversifiés de tous les élèves*. Chenelière Éducation.
- Martin, J.-B. (2016, novembre 19). *Valoriser les réussites lors des corrections ?* Récupéré sur ecolepositive.fr: <https://ecolepositive.fr/valoriser-les-reussites-lors-des-corrections/>
- Meirieu, P. (2016). Que peut l'éducation ? *Les Grandes Conférences Liégeoises*. Récupéré sur https://www.youtube.com/watch?v=75d7MEa_aGY
- PER. (s.d.). *Commentaires généraux du domaine Mathématiques et Sciences de la nature*. Consulté le 03 novembre, 2020, sur <https://www.plandetudes.ch/web/guest/msn/cg/>
- Saint-Onge, M. (1996). *"Moi j'enseigne, mais eux apprennent-ils ?"*. Beauchemain ltée.

- Sarrazin, P., Tessier, D., & Trouilloud, D. (2006, octobre-décembre). Climat motivationnel instauré par l'enseignant et implication des élèves en classe : l'état des recherches. *Revue française de pédagogie* 157, pp. 147-177. Récupéré sur <http://rfp.revues.org/463> ; DOI : 10.4000/rfp.463
- Triangle pédagogique. (2021, 25 février). Consulté le 15 mars , 2021, sur Wikipédia: https://fr.wikipedia.org/wiki/Triangle_p%C3%A9dagogique#Bibliographie
- Viau, R. (2000). Des conditions à respecter pour susciter la motivation des élèves. 5(3). (Correspondance, Éd.) Consulté le janvier 15, 2021, sur <https://correspo.ccdmd.qc.ca/index.php/document/connaitre-les-regles-grammaticales-necessaire-mais-insuffisant/des-conditions-a-respecter-pour-susciter-la-motivation-des-eleves/>
- Viau, R. (2009). *La motivation en contexte scolaire*. Bruxelles: de boeck.
- Vygotski, L. (2020, 8 octobre). *Zone proximale de développement*. Consulté le 20 novembre, 2020, sur [fr.wikipedia.org: https://fr.wikipedia.org/wiki/Zone_proximale_de_developpement#Bibliographie](https://fr.wikipedia.org/wiki/Zone_proximale_de_developpement#Bibliographie)

Liste des figures et des tableaux ZZZ

- Figure 1: Triangle pédagogique (Extrait de fr.wikipedia.org, Triangle pédagogique, 2021), p.16.
- Figure 2 : La dynamique motivationnelle de l'élève (Tiré de Viau, 2009), p.19.
- Figure 3 : extraits de l'annexe 3 : « Exercices diagnostiques », p.44.
- Figure 4 : Notes par élèves, p.50.
- Figure 5 : Comparaison des moyennes de classe à l'évaluation sommative, p.50.
-
- Tableau 1 : Résumé des domaines – ou dimensions - du modèle TARGET (extrait de Sarrazin, Tessier et Trouilloud, 2006, p. 153), p.11.
- Tableau 2 : Distinction entre un climat de maîtrise et un climat de compétition pour chaque dimension du modèle TARGET (repris de Panza, Carron, Gremion et Kohler, 2020), p.12.
- Tableau 3 : Stratégies pour appliquer des principes éducatifs (extrait de Sarrazin, et al. 2006, p. 167), p.15.
- Tableau 4 : Mise en évidence des éléments relatifs au modèle TARGET dans le modèle constructiviste en comparaison du modèle behavioriste (Tableau adapté de (Lebrun, Smidts, & Bricoult, 2011, p. 124)), p.17-18.
- Tableau 5 : Fonction des évaluations (Extrait de Leroux et Paré, 2006, p.117), p.23.

Annexes

Guide d’entretien des focus groups.

| Thématiques | Questions (hypothèse) en lien avec le modèle TARGET | Discours et/ou relances possibles. |
|-------------------------|--|--|
| Questions introductives | <p>Nous allons prendre un moment pour discuter ensemble de ce premier semestre et plus particulièrement de cette dernière séquence sur la caractérisation des substances.</p> <p>Le but est avant tout d’améliorer les leçons, pour vous et mes futurs élèves.</p> <p>Nos voix sont enregistrées afin de pouvoir mieux analyser la discussion. Cela reste anonyme et ne peut en aucun cas se retourner contre vous et j’accepte très bien les critiques, donc soyez franc et essayez d’être le plus précis possible.</p> <p>De manière générale, que vous dites-vous avant de venir en science de la nature. « Yes j’ai les sciences » ou « ho non j’ai les sciences ».</p> <p>Aimez-vous plus les sciences cette année que l’année passée. Pensez-vous que cela est dû aux thèmes abordés, aux élèves de cette année ou à la manière d’enseigner ?</p> <p>Quels sont les deux éléments que vous avez le plus appréciés ?</p> <p>Quels sont les deux éléments que vous avez le moins appréciés ?</p> | <p>Pouvez-vous dire pourquoi ?</p> <p>Des tâches / L’autonomie / Les choix / Les groupes / La gestion du temps / La reconnaissance et valorisation / L’évaluation / Autres</p> |

Annexe 1 – Guide d’entretien

| | | |
|--|--|---|
| | <p>Parlons maintenant de cette dernière séquence en particulier, qui comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les exercices du cours • La salle d’informatique • Les mesures et calculs des masses volumiques • L’expérience de l’eau qui chauffe. • Les exposés à choix • Les explications et démonstrations du prof | |
| Sources de motivation : Perceptions | | |
| Valeur des activités | <p>Quelles tâches ou activités avez-vous trouvé particulièrement utiles ou intéressante (pour vos apprentissages, ou vous a aider à mieux comprendre) ?</p> <p>Quelles tâches ou activités avez-vous trouvé plutôt inutiles pour vos apprentissages ?</p> <p>Qu’avez-vous pensé, de pouvoir choisir parmi tous les exercices.</p> | <p>Qu’est ce qui fait que vous les avez trouvées utiles ou intéressantes ?</p> <p>Motivation intrinsèque :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour vos connaissances générales - Pour améliorer vos relations sociales - Pour améliorer votre savoir-faire - Pour votre avenir <p>Motivation extrinsèque</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour réussir une évaluation - Pour paraître compétent auprès des autres. - Pour avoir des félicitations, une reconnaissance. <p>Qu’est ce qui fait que vous les avez trouvées inutiles ?</p> |
| Compétence | <p>La première fois que vous avez travaillé sur les exercices, il vous manquait des connaissances. Est-ce que cela vous a donné envie d’en savoir plus, ou au contraire vous a découragé ?</p> <p>Vous êtes-vous senti incompétents dans certaines activités.</p> | |

Annexe 1 – Guide d’entretien

| | | |
|--------------------------------|---|--|
| | <p>Comment c’est comporter votre enseignant lorsque vous aviez des difficultés. Vous vous êtes senti encouragé et soutenu même quand vous faisiez des erreurs, ou aviez-vous peur de montrer vos erreurs à l’enseignant.</p> <p>Et en fin de séquence, avez mieux compris les exercices et plus envie de les réussir ? ?</p> | |
| Contrôlabilité | <p>Avez-vous remarqué que vous avez pu agir sur les activités faites en classe ?</p> <p>Si oui lesquelles ?</p> <p><i>(Proposition et ligne directrice) : Lorsque nous avons fait des travaux de groupe, j’ai l’impression que cela a bien marché. Qu’en pensez-vous ?</i></p> | <p>Choix des exercices</p> <p>Exposé ou non.</p> <p>Salle d’informatique et activités dans cette salle</p> <p>Expériences</p> <p>Former des groupes</p> |
| Manifestation de la motivation | | |
| Engagement cognitif | <p>Est-ce que cette séquence vous a donné envie de réussir les exercices ? D’en faire d’autres ?</p> <p>Est-ce que certaines activités ont représenté un défi que vous vouliez relever ?</p> <p>Quelles stratégies avez-vous utilisées pour répondre aux exercices ou pour réaliser les expériences ?</p> <p>Vous êtes-vous sentis plus libres que dans les séquences précédentes ou les années précédentes ?</p> | <p>Discuter avec les autres élèves</p> <p>Faire des liens avec les expériences vécues en classe</p> <p>Rechercher des informations dans les fiches de synthèse et dans l’aide-mémoire.</p> |
| Persévérance | <p>Comment avez-vous réagi devant les difficultés ?</p> <p>Est-ce que cela vous a donné envie d’en savoir plus ?</p> | <p>Baisser les bras et stopper l’activité ou changer d’exercice.</p> <p>Rechercher des informations ou demander à l’enseignant.</p> |
| Apprentissages | Qu’avez-vous appris durant cette séquence d’enseignement ? | |

Transcription des Focus Groups

Groupe A

Acteurs :

Mickaël = Enseignant. Les élèves : Gérard, Eddy, Mael, Léa (et Louis qui était absent) ont un nom fictif pour conserver l'anonymat. (Je parle de Louis dans les analyses des résultats). *Remarque : Eddy prend la peine de beaucoup s'exprimer, malgré qu'il souffre de bégaiements prononcés.*

- 1 Mickaël : Le but de cette discussion est d'améliorer l'apprentissage pour que ça se passe mieux au
2 deuxième semestre et de voir ce qui vous a plu et ce qui ne vous a pas plu. Il ne faut pas hésiter à
3 être franc, à critiquer ; je suis ouvert aux critiques et je les prends bien en général. Vous pouvez
4 donc dire tout ce que vous voulez. Je vais vous poser quelques questions, mais le but ce n'est pas
5 que vous ne répondiez qu'à moi, mais que vous discutiez entre vous et que nous discussions aussi
6 ensemble. Vous pouvez poser des questions ou développer entre vous sur d'autres choses qui
7 vous passent par la tête. Est-ce que cela joue pour vous ?
- 8 Élèves : Oui
- 9 Mickaël : Ok. Donc du coup, déjà de manière générale, quand vous venez en sciences, est-ce que
10 vous vous dites plutôt : « Ah c'est cool on a les sciences » ou « Oh non... ce matin on a les sciences ».
- 11 Gérard : En vrai quand je viens en sciences ça va, j'aime bien. Je me dis, voilà c'est normal quoi. Je
12 suis content ou pas content, car ça dépend de ce qu'on fait.
- 13 Mael : J'aime bien parce qu'on fait des maths et j'aime bien les maths
- 14 Eddy : Je ne sais pas comment dire mais j'aime bien. Je me sens à l'aise.
- 15 Léa : Moi pareil j'aime bien les sciences
- 16 Mickaël : Et l'année passée vous aimiez bien aussi ?
- 17 Elèves : Non.
- 18 Mickaël : Vous arrivez à dire pourquoi ?
- 19 Gérard : Ça ne m'intéressait pas trop ce qu'on faisait en classe des fois.
- 20 Eddy : Je trouve qu'il y avait beaucoup trop de thèmes l'année passée, par exemple sur le système
21 du corps humain. Pour le thème avec les animaux ça m'avait assez bien plu, parce que j'avais
22 appris des nouvelles choses et c'était intéressant.
- 23 Mickaël : On va parler plus précisément des derniers moments de cette dernière séquence sur les
24 caractérisations des substances où on a fait pas mal de choses différentes. Mais dans un premier
25 temps, pendant ce premier semestre, est-ce que vous pouvez citer 2 choses que vous avez
26 appréciées ?
- 27 Gérard : Les expériences, par exemple ce qu'on avait fait avec le cœur, les effets avec la
28 température.
- 29 Léa : J'ai bien aimé les expériences au début d'année, comme la dissection du cœur. Ou le ballon et
30 la cloche (sous-vide).
- 31 Mickaël : C'était impressionnant et original ?

Annexes 2 – Transcription des focus groups

- 32 Léa : Oui
- 33 Mael : La dissection du cœur et les expériences du début d'année.
- 34 Eddy : J'ai bien aimé aussi les expériences et la dissection du cœur, et aussi le premier thème
35 (dimension de l'univers).
- 36 Mickaël : Et des choses que vous n'avez pas aimées, deux choses peut-être.
- 37 Gérard : Pour être franc il n'y a pas beaucoup de choses que je n'ai pas aimées.
- 38 Eddy : Comme moi.
- 39 Mickaël : Peut-être quand je parle trop devant la classe ?
- 40 Gérard et Eddy : Non, ça va.
- 41 Mickaël : Pour cette dernière séquence, je vous rappelle qu'on a fait d'abord les exercices que vous
42 deviez faire tout seuls, alors que vous n'aviez pas trop idée de ce qu'est une masse volumique.
43 Donc je vous ai dressé une liste d'exercices et puis faire des choix, c'est-à-dire que si vous ne
44 vouliez pas en faire un, vous pouviez passer au suivant. Vous avez aussi eu le choix d'aller en salle
45 d'informatique, et nous y sommes allés avec votre groupe pour faire des simulations sur
46 ordinateur. On a mesuré des cubes et des cylindres pour certains et on a calculé des masses
47 volumiques en fonction des différentes matières. On a fait l'expérience de chauffer de l'eau en
48 groupe, et puis vous aviez aussi le choix de faire des exposés si vous vouliez. Dans votre groupe,
49 vous avez choisi de ne pas en faire, mais il y a Ali et Kenny qui ont fait un exposé (sur cette
50 séquence). Vous deux (Gérard et Eddy et Louis), vous avez fait l'exposé sur le système
51 cardiovasculaire.
- 52 Par rapport à ça, vous en avez pensé quoi de toutes ces activités ? Est-ce que vous avez eu
53 l'impression que vous pouviez contrôler vos apprentissages, c'est-à-dire choisir ce qui vous plait
54 le plus et vous intéresse ? Ou est-ce que vous avez l'impression que c'était imposé ?
- 55 Gérard : Les deux. C'est normal, c'est comme ça. Des fois c'est imposé et des fois on peut choisir
56 un peu ce qu'on veut faire, comme les exercices qu'on peut choisir. Mais sinon des fois c'était
57 imposé.
- 58 Mael : Je pense exactement la même chose que G.
- 59 Mickaël : Et ça vous a plutôt plu de pouvoir choisir les exercices ou vous vous sentiez seuls et
60 c'était trop difficile.
- 61 Elèves : Cela nous a plu.
- 62 Mickaël : Parce que moi j'ai senti que vous étiez quand même assez sur vos feuilles, que vous
63 essayiez de faire vos exercices et vous avez aussi posé des questions, mais je ne sais pas comment
64 vous l'avez ressenti. Est-ce que vous avez plutôt baissé les bras ou est-ce que ça vous a donné
65 envie de réussir, envie d'apprendre des nouvelles choses ?
- 66 Gérard : Moi ça m'a plus donné envie de réussir.
- 67 Eddy : Moi ça m'a bien plus donné envie d'apprendre des nouvelles choses.
- 68 Mickaël : Par rapport à d'habitude, souvent les profs ont tendance à vous dire « il faut faire ci, il
69 faut faire ça jusqu'à demain ». J'ai proposé que vous choisissiez deux exercices d'un thème et trois
70 de l'autre pour les faire en devoirs. Vous en avez pensé quoi ?
- 71 Elèves : C'était bien.

Annexes 2 – Transcription des focus groups

- 72 Mickaël : Au niveau des activités que vous avez faites, vous avez dit que vous avez bien aimé les
73 expériences. Mais qu'est-ce qui vous a paru utile, qu'est-ce qui vous a permis d'apprendre.
- 74 Gérard : Surtout les activités sur le cœur. Il y a des choses que je ne savais pas et grâce à ça j'ai
75 appris ce qu'il y avait dans le cœur.
- 76 Eddy : Ce qui m'a permis d'apprendre des choses avec les expériences, c'était la dissection du
77 cœur, la boule de fer avec le chalumeau. Et aussi au début de l'année les expériences avec la cloche
78 à vide.
- 79 Mickaël : Par exemple les cubes et les cylindres à mesurer vous avez trouvé utile ?
- 80 La plupart : oui
- 81 Mickaël : J'ai remarqué que pour vous c'était assez difficile les masses volumiques. Nous avons
82 aussi fait des simulations sur ordinateur sur la masse volumique et sur les changements d'états,
83 les cubes plongés dans l'eau et le gaz que l'on pouvait chauffer. Cela vous a-t-il aidé à vous
84 représenter les choses ?
- 85 La plupart : oui
- 86 Eddy : Pour la masse volumique finalement j'ai compris grâce à votre vidéo mise en ligne.
- 87 Léa : J'ai surtout compris les molécules, et pour la masse volumique j'ai fait les calculs avec les
88 cubes et les cylindres.
- 89 Mickaël : Donc cela était utile pour toi et t'a permis de mieux comprendre ce qu'est une masse
90 volumique ?
- 91 Léa : Oui.
- 92 Mickaël : Après les expériences, on est revenu sur les exercices. Est-ce que vous avez remarqué
93 une différence entre la première fois, où on n'avait encore rien fait, et la fin, après les expériences ?
94 Est-ce que vous vous êtes sentis plus à l'aise avec le vocabulaire et avec ce qu'il fallait faire ou cela
95 est-il resté très flou ?
- 96 Eddy : Je me sentais quand même assez à l'aise.
- 97 Gérard : Je me sentais plus à l'aise qu'au début. J'arrivais mieux.
- 98 Léa et Mael : Oui c'était plus simple.
- 99 Mickaël : Pour le travail écrit, vous avez l'impression qu'il vous manquait des choses ? On a été
100 pris par le temps et, pour les graphiques, nous avons vu ça un peu au dernier moment.
- 101 Tous : Pour les graphiques on a un peu mis au hasard.
- 102 Mickaël : Vous n'avez pas pensé à l'expérience qu'on a faite avec l'eau.
- 103 Elèves : Non.
- 104 Mickaël : Vous pensez que vous avez réagi comment devant les difficultés ? Est-ce que vous avez
105 laissé de côté et discuté d'autre chose ? Est-ce que vous m'avez demandé, est-ce que vous avez
106 cherché dans l'aide-mémoire ou dans les fiches de synthèse pour essayer d'être autonomes ?
- 107 Léa et Eddy : J'ai demandé.
- 108 Mickaël : Les explications vous ont été utiles ?

Annexes 2 – Transcription des focus groups

- 109 Tous : Oui.
- 110 Mickaël : Par rapport à ma façon d'enseigner, est-ce que vous avez peur de faire des erreurs ou de
111 dire des bêtises et que la classe ou moi se moque de vous ? Ou est-ce que vous n'hésitez pas à
112 proposer des choses même si vous ne savez pas ?
- 113 Gérard : ça ne me dérange pas de dire des choses fausses.
- 114 Eddy : Moi je n'hésite pas à dire même si c'est faux.
- 115 Mickaël : Est-ce qu'il y a d'autres profs avec lesquels vous hésitez à dire des choses parce que vous
116 avez peur qu'ils se moquent ? Avez-vous déjà ressenti ça ?
- 117 Eddy : Se moquer je ne pense pas.
- 118 Léa : Oui ça m'est déjà arrivé.
- 119 Mickaël : Ici aussi ?
- 120 Eddy et Lau : Non
- 121 Mickaël : Pourquoi moins ici ?
- 122 Léa : Déjà parce qu'on est moins nombreux et parce que je comprends mieux.
- 123 Mickaël : Est-ce que vous avez l'impression que même si vous faites des erreurs je vous encourage
124 à essayer et, quand vous réussissez, avez-vous l'impression que je vous dis « c'est bien tu as
125 réussi ».
- 126 Elèves : Oui.
- 127 Mickaël : Vous avez des exemples qui vous marquent ?
- 128 Eddy : Au début de l'année quand je ne comprenais pas très bien avec la cloche à vide, j'avais dit
129 un truc faux il me semble....
- 130 Mickaël : Et je t'avais rabaissé ?
- 131 Eddy : Non, non, non, au contraire même.
- 132 Mickaël : Parce que même si vous dites des choses qui ne sont pas complètement justes, j'ai
133 l'impression que j'essaie de ressortir ce que vous avez compris et de vous montrer que vous savez
134 d'autres choses et que vous pouvez y arriver. Parfois, il manque juste le petit déclencheur qui vous
135 permet d'y arriver.
- 136 Au niveau de la gestion du temps, est-ce que vous trouvez que vous avez eu assez de temps pour
137 faire les choses ou que je vous donnais les réponses trop rapidement, avant que vous réussissiez
138 à faire.
- 139 Gérard : Il faudrait peut-être nous laissez réfléchir plus longtemps, pas tout le temps, mais
140 quelques fois.
- 141 Eddy : Pour moi c'était juste avec les graphiques qu'on a fait trop vite.
- 142 Léa : Oui moi c'était aussi ça.
- 143 Mickaël : Est-ce qu'on n'a pas pris trop de temps sur d'autres choses que vous avez trouvées
144 inutiles ?
- 145 Elèves : Non

Annexes 2 – Transcription des focus groups

- 146 Mickaël : On aurait peut-être dû commencer plus tôt ce thème et passer un peu moins de temps
147 sur le système cardiovasculaire.
- 148 Alors qu'est-ce que vous avez appris dans ce thème sur la caractérisation des substances ?
- 149 Gérard : Comment calculer des masses volumiques, comme convertir des unités, des centimètres
150 en décimètres cube.
- 151 Léa et Gérard : Oui et les changements d'états
- 152 Eddy : Comme la sublimation, je ne savais pas que ça existait. Aussi pour les matières, le modèle
153 moléculaire...
- 154 Léa : Aussi le tableau des molécules, quand ils s'évaporaient, se transformaient en gaz, devenaient
155 solides.
- 156 Mickaël : Saviez-vous avant que les métaux peuvent être gazeux ? Par exemple que le zinc peut se
157 transformer en gaz dans un incendie ?
- 158 Tous : Non
- 159 Mickaël : Par rapport aux molécules, vous avez aussi appris à faire le lien entre ce qu'on voit à
160 l'échelle humaine et ce qu'il se passe au niveau de ces molécules. Donc c'est le modèle moléculaire
161 qui permet de mieux comprendre et de mieux expliquer ce qui se passe et pourquoi ça se passe
162 comme ça.
- 163 De manière générale est-ce que vous pensez que vous êtes motivés quand vous venez en sciences ?
- 164 Elèves : Oui.
- 165 Mickaël : J'ai l'impression aussi, parce qu'il me semble que vous êtes calmes et que vous travaillez
166 bien. Est-ce qu'il y a d'autres branches qui ne vous motivent pas ?
- 167 Eddy et Gérard : L'allemand.
- 168 Mickaël : Vous pensez que c'est à cause de la branche ou de l'enseignant ?
- 169 Gérard : Je ne sais pas. Déjà la branche en soi je n'aime pas, donc s'il y a un prof... je ne sais pas...
170 ça me donne encore moins envie d'aller, j'saurais pas comment expliquer, mais c'est ça en gros.
- 171 Eddy : Moi, en anglais je ne suis pas si fort que ça, je suis même assez nul, mais ça me motive quand
172 j'y vais.
- 173 Mickaël : Et tu sais pourquoi ?
- 174 Eddy : J'aime bien la langue.
- 175 Mickaël : Est-ce que vous avez senti de la compétition entre vous ? Est-ce que vous vous comparez
176 aux autres ? Est-ce que vous essayez de faire mieux pour être meilleur que les autres ou pour être
177 meilleur que vous-même.
- 178 Quatre élèves : que moi-même
- 179 Gérard : Je ne suis pas sûr, mais moi je ne fais pas trop de compétition avec les autres, mais avec
180 moi-même.
- 181 Mickaël : Souvent dans les modèles, il y a pas mal de compétition. Car tous les élèves pratiquent
182 la même tâche, l'enseignant prend toutes les décisions pour l'apprentissage et encourage plutôt

Annexes 2 – Transcription des focus groups

- 183 les meilleurs élèves, et c'est lui qui crée les groupes. En général on donne des limites, par exemple
184 10 mn pour faire ceci, 15 mn pour faire cela, puis on passe à autre chose. Avez-vous ressenti ça ?
- 185 Elèves : Non pas trop.
- 186 Mickaël : Au niveau des groupes, vous avez pu parfois les créer vous-mêmes. Trouvez-vous que
187 c'est bien ?
- 188 Gérard : Oui mais par contre parfois ça dégénérerait un peu.
- 189 Mickaël : Pourquoi ? Parce que vous rigoliez trop ?
- 190 Elèves : Oui.
- 191 Mickaël : En tout cas, au moins, vous l'avez remarqué vous-mêmes. J'ai l'impression que vous avez
192 quand même pu faire les activités que j'ai demandées. Vous auriez préféré que ce soit moi qui
193 fasse les groupes et que je vous sépare ?
- 194 Tous : Non vraiment.
- 195 Mickaël : vous ne pensez pas que vous auriez mieux travaillé ?
- 196 Tous : Non
- 197 Mickaël : Pourquoi ?
- 198 Eddy : Quand on travaille avec des amis, cela nous donne plus envie... plus de plaisir.
- 199 Mickaël : C'est vrai que l'école c'est pour apprendre mais on apprend souvent mieux quand on a
200 du plaisir. Est-ce que vous avez eu du plaisir avec moi ? Avez-vous des suggestions, des choses à
201 améliorer ? Il ne faut pas hésiter à me dire. Au niveau de l'organisation, est-ce que vous vous
202 sentez assez cadrés ? Par exemple, est-ce que je vous ai transmis trop tard la vidéo par mail ? Je
203 sais qu'il y a eu des problèmes, que Pronote ne fonctionnait pas.
- 204 Gérard : On ne peut pas toujours décaler mais par exemple pour un TE, ce serait bien de laisser
205 plus de temps. Je parle pour moi, pas pour les autres.
- 206 Eddy : Oui c'est vrai. La semaine passée, je devais avoir 3 TE en à peine 2 jours.
- 207 Mickaël : Oui c'est le problème de la fin de semestre. Pour avoir plus de temps d'apprentissage
208 j'aurais pu vous donner plus de devoirs. Vous avez remarqué que je ne vous donne presque jamais
209 de devoirs ?
- 210 Elèves : Oui.
- 211 Mickaël : Vous en pensez quoi honnêtement ? Est-ce que ce serait mieux de faire plus de devoirs,
212 pour arriver en classe en ayant mieux appris et pour aller plus loin et plus vite ?
- 213 Gérard : D'un côté ce serait mieux, mais de l'autre on n'aimerait pas forcément.
- 214 Eddy : Ce qui serait bien, c'est de faire des fiches de répétition pour un TE.
- 215 Mickaël : Intéressant.
- 216 Léa : Moi je n'aime pas les devoirs alors je trouve que c'est bien comme ça. Je les fais à la va-vite.
- 217 Mael : Ce n'est pas trop mon truc les devoirs.
- 218 Elèves : Comme tout le monde.

Annexes 2 – Transcription des focus groups

- 219 Mickaël : Vous les faites avec vos parents en général ?
- 220 Elèves : Non.
- 221 Mickaël : Souvent, en maths par exemple, on demande de finir à la maison les exercices qu'on n'a pas fini en classe. Est-ce le cas ?
- 222
- 223 Gérard : Dans notre classe, on ne nous donne pas de devoirs. Quelques fois, mais c'est très rare.
- 224 Mickaël : Alors comment cela se passe-t-il ? Le professeur corrige les exercices que vous n'avez pas fini ? Il fait moins d'exercice mais vous laisse le temps de les finir en classe ?
- 225
- 226 Léa : Il donne des exercices supplémentaires à ceux qui ont fini en avance.
- 227 Mickaël : Et des devoirs facultatifs ? Vous pensez que vous les feriez ?
- 228 Gérard : Si c'était facultatif, je ferais un peu mais pas tout.
- 229 Léa : Cela dépend si j'aime le thème ou pas.
- 230 Autres : Comme moi.
- 231 Mickaël : Les devoirs sont plus difficiles car on est seuls. Parfois, je vous ai demandé de regarder des vidéos. Vous pouviez choisir entre deux vidéos. Est-ce que vous trouvez bien ? Vous l'avez fait ?
- 232
- 233
- 234 Léa : Oui.
- 235 Mael : Je n'ai pas regardé.
- 236 Mickaël : Pourtant, l'avantage est qu'il n'y a pas besoin de trop réfléchir. Il suffit de regarder la vidéo et de tenter de comprendre. En fait, je suis aussi en train de mettre quelque chose en place en maths. En faisant des corrections vidéo. A la maison, au lieu de réfléchir pour essayer de résoudre les problèmes, quand vous n'avez personne pour vous aider, vous corrigeriez les exercices que nous avons faits en classe. C'est une option pour gagner du temps en classe. En résumé, nous ferions les exercices en classe mais ceux qui n'ont pas fini pourraient les terminer à la maison avec la vidéo. Vous feriez ça ?
- 237
- 238
- 239
- 240
- 241
- 242
- 243 Elèves : Oui, ça serait bien.
- 244 Mickaël : Je vais y réfléchir pour le prochain semestre si j'ai un peu plus de temps.
- 245 Voulez-vous ajouter quelque chose ?
- 246 Elèves : Non.
- 247 Mickaël : Bien, merci beaucoup. En tout cas, moi j'ai eu du plaisir avec vous.
- 248
- 249 Ed, j'ai eu beaucoup de plaisir à t'avoir dans ma classe car tu veux participer et tu as une bonne logique. Je te souhaite bien du courage et j'espère que tout va bien se passer. Si tu as besoin d'aide tu peux toujours
- 250
- 251

Groupe B

Acteurs :

Mickaël = Enseignant. Les élèves : Kenny, Chris, Elie, Ali et Céline, ont un nom fictif pour conserver l'anonymat.

252 Mickaël : Alors tout d'abord, de manière générale, quand vous venez en sciences, est-ce que vous
253 vous dites plutôt : « Ah c'est cool on a les sciences » ou « Oh non, ce matin on a les sciences ». Et
254 essayez d'expliquer pourquoi.

255 Kenny : Moi, lorsque je me lève le jeudi matin, je me dis : c'est bien parce qu'on à 3 heures de
256 sciences et on apprend plein de trucs intéressants. Et aussi parce qu'on passe des moments
257 ensemble. C'est bien car je trouve qu'on est soudés en classe... genre, comme des molécules

258 Chris : Je ressens la même chose que Kenny.

259 Elie : Quand on a les sciences, je ne me pose pas de questions quand je me lève le matin.
260 L'inconvénient est qu'on commence à 7h25 et que je suis fatigué. Mais la matière ne me dérange
261 pas. C'est plutôt une branche qui m'intéresse et qui ne me demande pas forcément d'efforts. J'aime
262 bien les sciences et j'aime bien la classe.

263 Ali : J'adore les sciences. On fait des expériences. Les calculs m'intéressent beaucoup car je suis
264 très fort dans ce domaine-là. Quand je me lève, je me dis : yeah on a les sciences. Cela ne me
265 dérange pas de me lever le matin.

266 Céline : Pour moi c'est pareil. Je n'aime pas trop me lever et je suis fatiguée mais voilà !

267 Mickaël : C'est vrai qu'il faut de toute façon se lever pour aller à l'école mais parfois c'est plus
268 difficile pour certaines matières que d'autres. Pouvez-vous me donner deux éléments que vous
269 avez le plus apprécié depuis le début du semestre ? Dans les activités ou dans mon comportement.

270 Elie : Pour moi il y a l'expérience de dissection du cœur. C'était un beau moment. Les expériences
271 sont intéressantes. Cela change du travail avec des feuilles et je suis plus motivé.

272 Mickaël : Est-ce que tu as trouvé bien l'expérience de chauffer et mesurer l'eau ?

273 Elie : Oui c'était cool et divertissant et j'ai appris comment l'eau entre en ébullition et qu'à Chaux-
274 de-Fonds elle bout à une température plus basse.

275 Kenny : Moi aussi j'ai bien apprécié l'expérience avec le cœur. On a appris beaucoup de choses.
276 Vous Monsieur vous êtes aussi venu beaucoup nous expliquer des trucs qu'on ne connaît pas,
277 comme par exemple où il fallait couper, et j'ai trouvé que c'était bien. Également quand on a pu
278 boire l'eau violette, afin de savoir entre l'eau chaude et l'eau froide laquelle acceptait le mieux le
279 colorant.

280 Ali ; J'ai bien aimé la dissection du cœur. Aussi le travail de groupe avec l'eau qui, parce qu'on est
281 à 1000m. d'altitude, entre en ébullition à 96° ou 98 et non pas à 100°. J'aime aussi quand vous
282 venez vers nous et que vous nous expliquez. Nous, en maths ce n'est pas comme ça. Si on fait des
283 erreurs, vous prenez le temps, vous regardez, vous nous expliquez en détail et on comprend.

284 Mickaël : Ok, merci. Et quelles sont les choses que vous n'avez pas appréciées ? Par exemple dans
285 mon comportement, ma façon d'expliquer, l'organisation etc.

286

Annexes 2 – Transcription des focus groups

- 287 Elie : Moi je n'ai pas de problème vis-à-vis de vous. Je n'ai aucun souvenir d'avoir pensé
288 « aujourd'hui je n'ai pas envie de faire des sciences ». La plupart du temps, quand j'ai les sciences
289 j'ai de la motivation et j'ai envie de travailler. J'ai peut-être eu des bas mais je ne m'en souviens
290 plus. Cela veut dire que ce n'était pas si grave que ça.
- 291 Mickaël : Il me semble qu'une fois tu n'avais pas trop le moral.
- 292 Elie : Oui c'est vrai, mais cela ne m'a pas empêché de faire les sciences.
- 293 Mickaël : Comment j'ai réagi à ça ?
- 294 Elie : Je vous avais expliqué le problème et vous m'aviez dit qu'il s'était passé la même chose avec
295 vous, quand vous étiez jeune. C'était drôle.
- 296 Chris : Moi je vais être franc. Il n'y a rien que je n'ai pas apprécié.
- 297 Les élèves : Nous non plus.
- 298 Mickaël : Même avec les graphiques et le TE (Travail Ecrit, soit le jargon de l'évaluation
299 sommative dans le canton de Neuchâtel) ?
- 300 Kenny : C'était un peu dommage car vous avez envoyé une vidéo mais je n'ai pas pu la voir mais
301 sinon c'était bien.
- 302 Mickaël : Oui, c'est de ma faute. J'aurais dû la faire plus tôt et être certain le jeudi que vous aviez
303 pu la voir.
- 304 Kenny : Mais ne vous inquiétez pas ! c'était bien la vidéo. C'était quasiment un challenge à la fin
305 car on devait faire juste.
- 306 Mickaël : Maintenant j'aimerais vraiment qu'on parle de la dernière séquence où j'ai essayé de
307 me baser sur le modèle TARGET. Son but est d'avoir un climat appelé « climat de maîtrise », mais
308 en fait c'est l'inverse d'un climat de compétition.
- 309 Pour décrire un climat de compétition, on dira que tous les élèves doivent faire la même chose et
310 en même temps. C'est le professeur qui prend toutes les décisions sur ce qu'il faut apprendre, sur
311 l'installation du matériel, etc. L'encouragement est plutôt pour les meilleurs élèves. Les groupes
312 sont créés par le prof et c'est lui qui dit en combien de temps un exercice doit être fait.
- 313 J'ai donc tenté de faire l'inverse. Je ne sais pas si vous l'avez ressenti. Je précise que pendant cette
314 séquence on a fait des exercices, alors que vous ne saviez pas forcément comment il fallait faire au
315 début. Cette étape était nécessaire pour que vous puissiez vous rendre compte de ce qui vous
316 manque. Puis nous avons créé des objectifs ensemble. Il y a eu la possibilité d'aller en salle
317 d'informatique mais finalement nous avons fait les expériences sur les cubes et les cylindres. Et
318 malheureusement, à la rentrée, j'aurais bien voulu le faire mais Adobe Flash Player ne fonctionne
319 plus, comme vous le savez, et on ne pouvait plus faire des simulations.
- 320 Nous avons calculé les masses volumiques, fait l'expérience de l'eau, et vous avez eu la possibilité
321 de faire des exposés.
- 322 Avez-vous des remarques par rapport à tout ça ?
- 323 Kenny : Je trouve très bien le mode d'enseignement que vous avez choisi. Cela encourage
324 globalement la classe à travailler, à s'améliorer, et à apprendre.
- 325 Elie : Pour moi, le fait qu'on soit libre ça m'aide parce que je n'aime pas trop qu'on mette des règles.
326 Je préfère faire un peu comme j'ai envie, on va dire ça comme ça. Mais quand je peux faire à ma

- 327 manière et non d'une manière qu'on m'a imposée, le travail est plus simple et je me sens de
328 meilleure humeur. J'aime moins quand on me dit : tu as 10 mn pour faire ça. Il me faut parfois
329 déjà 10 mn pour comprendre l'exercice. Alors je préfère votre style d'enseignement que le style
330 d'autres professeurs.
- 331 Mickaël : Par exemple, tu aimes avoir plus de temps et faire moins d'exercice mais les faire bien.
- 332 Elie : Oui. J'en envie d'au moins comprendre ce que je fais. Comprendre ce que tu fais c'est le plus
333 important et comprendre ce que tu peux apprendre. La plupart du temps, ça ne se passe pas
334 comme ça. Je fais, mais je ne comprends pas et c'est négatif. Là maintenant, j'avance bien, je fais
335 des bonnes notes, en plus ça se voit. Le mental est présent, il est heureux.
- 336 Mickaël : Cool, ça me fait plaisir d'entendre ça.
- 337 Ali : Pour moi c'est la même chose. Quand on a fait le travail avec les cylindres j'avais beaucoup
338 aimé être tout seul, faire les choses à ma manière. Vous étiez là et vous m'avez dit qu'il fallait
339 mettre telle chose ici ou là et ça m'a beaucoup aidé.
- 340 Elie : J'aime aussi le travail de groupe, voir comment les autres pensent, voir que c'est différent.
341 C'est utile car on n'a pas forcément le même fonctionnement et apprendre des autres peut nous
342 aider. Si on fait quelque chose mais que c'est compliqué et qu'on voit que Chris fait autrement et
343 que c'est plus simple, c'est bien. Donc on apprend mieux comme ça.
- 344 Mickaël : C'est bien. Vous êtes dans le même bateau en fait et les discussions sont plus équilibrées.
345 Et ce n'est pas toujours le prof qui dit comment il faut faire.
- 346 Concernant les groupes, vous pouviez faire un peu comme vous vouliez, ou même faire tout seul.
347 Cela vous a-t-il plu ou avez-vous pensé parfois que vous étiez trop potes et que vous vous étiez
348 trop amusés au lieu de travailler. Avez-vous pensé que j'aurais dû faire les groupes moi-même ?
- 349 Les élèves : Non, non.
- 350 Kenny : Par exemple, moi j'étais en groupe avec Ali et Eddy. Nous avions une bonne ambiance
351 entre potes mais aussi une bonne ambiance de travail. Chacun s'est bien mis dans le rôle et on a
352 fait ensemble.
- 353 Mickaël : Donc si vous faites les groupes vous-mêmes, vous avez plus de plaisir j'imagine. Est-ce
354 important pour vous ?
- 355 Kenny : Oui, car on était connectés. Travailler avec quelqu'un qu'on ne connaît pas, cela met une
356 barrière. Même si la personne est gênée avec nous, et qu'on n'est pas forcément quelqu'un de
357 gênée, la situation sera gênante. Si on travaille avec des gens qu'on connaît bien, on sait qu'on va
358 bien travailler. Je préfère donc comme ça.
- 359 Mickaël : Au niveau de la valeur des activités, trouvez-vous que ce qu'on a fait était utile ?
- 360 Ali : Oui. Sur le calcul de masse volumique, je savais déjà un peu comment faire en maths mais
361 c'est utile dans d'autres branches aussi.
- 362 Mickaël : Est-ce que d'avoir pu travailler avec les petits cubes et les différentes matières vous a
363 aidé à mieux comprendre les masses volumiques ?
- 364 Kenny : Oui, je trouve. C'est vraiment utile. De base, je suis quelqu'un qui n'aime pas faire quelque
365 chose d'inutile. Je le fais quand même mais je ne suis pas motivé. Alors qu'en sciences, je me dis :
366 écoute, c'est utile, en plus la science, tu aimes ça. C'est bien.

Annexes 2 – Transcription des focus groups

- 367 Mickaël : Concernant le graphe que vous avez dessiné après l'expérience de l'eau, vous aviez déjà
368 fait cela ?
- 369 Kenny : J'avais déjà fait un graphe avec mon père, quand on regardait un documentaire
370 scientifique. Ce n'était pas autant détaillé mais c'était aussi un but.
- 371 Mickaël : Cela vous a-t-il aidés à comprendre ce qu'un un graphe et à quoi ça sert ?
- 372 Elèves : Oui.
- 373 Mickaël : Y a-t-il des choses que vous avez trouvées inutiles ?
- 374 Elèves : Non.
- 375 Mickaël : Vous avez peu choisir 2 ou 3 exercices pour faire des expériences. Qu'avez-vous pensé
376 de ça ?
- 377 Kenny : J'ai pensé que c'était très bien, que ça allait nous apprendre encore beaucoup de choses et
378 que la science ne va jamais arrêter de nous apprendre.
- 379 Mickaël : Mais qu'avez-vous pensé du fait de ne pas devoir faire forcément tous les exercices.
380 Normalement, les profs enseignent la théorie, ils font un exercice qui montre l'application de la
381 théorie, puis recommencent avec une autre théorie et un autre exercice. Là, je ne vous ai rien dit
382 et je vous ai laissé faire.
- 383 Elie : C'est bien pour savoir où on en est, ce qu'on doit savoir et ce qu'on ne sait pas encore. Si tu
384 commences par un exercice que tu connais déjà c'est moins intéressant. Alors que si tu ne sais pas
385 mais que tu prends quand même la peine de faire l'exercice, pour essayer de comprendre, c'est
386 mieux.
- 387 Mickaël : Est-ce que vous vous êtes sentis plutôt capables de faire des choses, parce que je vous
388 ai laissés libres, ce qui n'est pas forcément facile ? Ou avez-vous plutôt baissé les bras en vous
389 disant : « ça je ne sais pas, je passe à la suite, etc. ».
- 390 Ali : Pour moi il faut essayer plusieurs fois. Et si on n'arrive pas, on demande de l'aide. Sinon, quand
391 on arrive au TE on ne sait pas.
- 392 Kenny : S'il y a 4 exercices et que je fais l'exercice 2, que je ne comprends pas et que je vois qu'Ali
393 comprend, je peux lui demander. Ou si on vous demande et que vous nous expliquez, on va
394 comprendre les deux en fait.
- 395 Mickaël : J'ai aussi eu le sentiment que vous demandiez lorsqu'il vous manquait des informations
396 et cela m'a fait plaisir de voir que vous n'étiez pas toujours en train de discuter d'autre chose. Je
397 n'ai pas eu l'impression que c'était soûlant.
- 398 Elie : Pour moi, c'est un peu la même chose que pour Ali. Si je n'arrive pas, j'ai envie de réussir, de
399 me battre et de faire par moi-même. Il y a une frustration de ne pas réussir. Parfois, si on
400 m'explique une fois je ne comprends pas, mais si on m'explique 2 ou 3 fois, j'arrive mieux car je
401 me sens plus en confiance.
- 402 Mickaël : Céline et Chris, on ne vous a pas beaucoup entendu, vous voulez ajouter quelque chose ?
- 403 Non.
- 404 Mickaël : Par rapport à mon autorité, ma façon de vous imposer les choses, de mettre des
405 annotations ou pas, de vous engueuler, que pensez-vous.

Annexes 2 – Transcription des focus groups

- 406 Elie : En fait, vous ne nous engueulez pas. Vous nous expliquez bien comme il faut sans perdre
407 votre sang froid et en fait on se punit nous-mêmes. Je préfère qu'on m'explique gentiment que j'ai
408 fait une erreur qu'on me crie dessus en me disant : Ce n'est pas comme ça qu'il faut faire.
- 409 Mickaël : Vous vivez ça parfois ?
- 410 Elèves : Oui souvent
- 411 Elie : Des fois on se fait rabaisser et quand tu es rabaissé, tu n'as plus envie de travailler, même si
412 ça t'intéresse. Alors que là c'est bien.
- 413 Ali : Vous avez beaucoup de patience. Vous attendez, vous expliquez correctement.
- 414 Mickaël : Merci, ça me fait plaisir. Toi Céline, qu'a un peu plus de peine en sciences, t'as
415 l'impression que je te rabaisse ou que je te décourage ?
- 416 Céline : non pas du tout.
- 417 Kevin : Moi je trouve justement que vous nous encouragez tous à dire au moins quelque chose,
418 que ce soit faux ou juste.
- 419 Chris : Voilà
- 420 Ali : Pendant les vacances, quand je devais faire mon exposé avec Kenny, vous avez pris bien le
421 temps de me parler en audio, de me dire comment faire. J'avais de la peine à comprendre les
422 objectifs et vous m'avez bien expliqué. J'ai trouvé ça excellent car vous avez pris du temps, même
423 pendant les vacances. Il n'y a pas beaucoup de profs qui font ça.
- 424 Mickaël : Merci. Tout cela me fait bien plaisir. Vous allez tous rester avec moi au 2^e semestre. Nous
425 allons peut-être accueillir un élève.
- 426 Je voulais vous dire que j'ai eu beaucoup de plaisir avec vous en tout cas. C'est bien car nous
427 sommes en petit groupe et cela aide car ça me permet mieux de passer vers chacun d'entre vous.
428 Cela permet des explications plus individuelles, ce qui ne peut pas toujours être le cas dans une
429 classe de 20 à 23 élèves. Il faut aussi tenir compte de ça.
- 430 C'était très bien pour moi car vous êtes calmes, vous travaillez bien. Vous discutez parfois un peu
431 d'autre chose mais on ne peut pas toujours rester concentrés pendant 1h30.
- 432 Ce que vous avez dit aujourd'hui me fait aussi très plaisir. Je vous remercie et sachez que je suis
433 toujours ouvert aux remarques. Si quelque chose ne vous plaît pas ou si quelque chose vous fait
434 envie. Bref : si vous avez des idées, je suis ouvert

Exercices diagnostiques

3 CARACTÉRISATION DES SUBSTANCES

FICHE DE
TRAVAIL

ACTIVITÉ 1

Exercice 3 De quel métal s'agit-il ?

Un parallélépipède rectangle métallique de base carrée de 1,5 cm de côté et de 16 cm de hauteur a une masse de 378 g.

De quel métal est-il constitué ?

Explique ta réponse.

Exercice 4 Comparaison de métaux

On connaît le volume et la masse de deux objets métalliques massifs.

Le premier possède un volume de 20 dm^3 et une masse de 178,4 kg.

Le second possède un volume de 45 cm^3 et une masse de 868,5 g.

Se peut-il que les deux objets soient constitués du même métal ?

Justifie ta réponse.

Exercice 5 Comparaison d'objets

Un élève compare trois objets. Il remarque que :

l'objet 1 et l'objet 2 ont le même volume ;

l'objet 3 a un plus grand volume que les objets 1 et 2 ;

l'objet 1 et l'objet 3 ont la même masse ;

l'objet 2 a une plus grande masse que les objets 1 et 3.

Se peut-il que deux de ces objets soient formés de la même substance ?

Explique ta réponse.

Exercice 6 Classement d'échantillons

a) Classe trois substances selon l'ordre croissant de leur masse volumique. Voici les renseignements qui sont donnés :

substance 1 : 1 l pèse 0,714 kg ;

substance 2 : 1 m^3 pèse 0,72 kg ;

substance 3 : 1 cm^3 pèse 7,14 g.

b) Quelles pourraient être ces substances ?

3 CARACTÉRISATION DES SUBSTANCES

FICHE DE
TRAVAIL

ACTIVITÉ 1

Exercice 3 De quel métal s'agit-il?

Un parallélépipède rectangle métallique de base carrée de 1,5 cm de côté et de 16 cm de hauteur a une masse de 378 g.

De quel métal est-il constitué?

Explique ta réponse.

ex **Exercice 4** Comparaison de métaux

On connaît le volume et la masse de deux objets métalliques massifs.

Le premier possède un volume de 20 dm³ et une masse de 178,4 kg.

Le second possède un volume de 45 cm³ et une masse de 868,5 g.

Se peut-il que les deux objets soient constitués du même métal?

Justifie ta réponse. *oui car dans le premier c'est des dm³ et ??*

ex **Exercice 5** Comparaison d'objets

Un élève compare trois objets. Il remarque que :

l'objet 1 et l'objet 2 ont le même volume ;

l'objet 3 a un plus grand volume que les objets 1 et 2 ;

l'objet 1 et l'objet 3 ont la même masse ;

l'objet 2 a une plus grande masse que les objets 1 et 3.

Se peut-il que deux de ces objets soient formés de la même substance?

Explique ta réponse. *non car ils ont le même volume les 3?*

Exercice 6 Classement d'échantillons

a) Classe trois substances selon l'ordre croissant de leur masse volumique. Voici les renseignements qui sont donnés :

substance 1 : 1 l pèse 0,714 kg ;

substance 2 : 1 m³ pèse 0,72 kg ;

substance 3 : 1 cm³ pèse 7,14 g.

b) Quelles pourraient être ces substances ?

3 CARACTÉRISATION DES SUBSTANCES

FICHE DE
TRAVAIL

ACTIVITÉ 1

Exercice 3 De quel métal s'agit-il ?

Un parallélépipède rectangle métallique de base carrée de 1,5 cm de côté et de 16 cm de hauteur a une masse de 378 g.

De quel métal est-il constitué ?

Explique ta réponse.

Exercice 4 Comparaison de métaux

On connaît le volume et la masse de deux objets métalliques massifs.

Le premier possède un volume de 20 dm³ et une masse de 178,4 kg.

Le second possède un volume de 45 cm³ et une masse de 868,5 g.

Se peut-il que les deux objets soient constitués du même métal ?

Justifie ta réponse. *non ce n'est pas possible car le dm³ est plus grand que cm³ même si il y en a plus c'est pas le même matériau*

$$1 \text{ dm}^3 = 10^3 \text{ cm}^3$$

Il faudrait des calculs

Exercice 5 Comparaison d'objets

Un élève compare trois objets. Il remarque que :

l'objet 1 et l'objet 2 ont le même volume ;

l'objet 3 a un plus grand volume que les objets 1 et 2 ;

l'objet 1 et l'objet 3 ont la même masse ;

l'objet 2 a une plus grande masse que les objets 1 et 3.

Se peut-il que deux de ces objets soient formés de la même substance ?

Explique ta réponse. *Oui c'est possible car ce n'est pas que le volume qui représente le poids et la masse qui représente le volume. Bonne remarque mais il faut modéliser la situation pour s'en assurer.*

pas très français ~

Exercice 6 Classement d'échantillons

a) Classe trois substances selon l'ordre croissant de leur masse volumique. Voici les renseignements qui sont donnés :

substance 1 : 1 l pèse 0,714 kg ;

substance 2 : 1 m³ pèse 0,72 kg ;

substance 3 : 1 cm³ pèse 7,14 g.

b) Quelles pourraient être ces substances ?

3 CARACTÉRISATION DES SUBSTANCES

FICHE DE
TRAVAIL

ACTIVITÉ 1

Exercice 7

Masse et volume d'huile



- a) Sans faire d'expérience, prévois combien pèsent 20 ml d'huile.
Formule une hypothèse et justifie-la.
- b) Sans faire d'expérience, prévois le volume occupé par 50 g d'huile.
Formule une hypothèse et justifie-la.



Exercice 8

L'espace que j'occupe

Evalue le volume de ton corps en admettant que la masse volumique du corps humain est environ égale à celle de l'eau. (Réponse en dm^3)

Explique ta réponse.

51 ~~kg~~ dm^3

Exercice 9

Du Sagex qui pèse

On isole un toit avec des plaques de « Sagex » de 3 cm d'épaisseur. Evalue la masse de « Sagex » utilisée pour isoler un toit de 110 m^2 . (Réponse en kg)



Exercice 10

L'eau, une exception

Contrairement à la majorité des substances, l'eau augmente de volume en se solidifiant. Si on congèle 1,0 l d'eau pure, on obtient environ 1,1 l de glace. La masse volumique de la glace est-elle égale, plus grande ou plus petite que celle de l'eau ? Justifie ta réponse.

plus grande



3 CARACTÉRISATION DES SUBSTANCES

FICHE DE
TRAVAIL

ACTIVITÉ 1

Exercice 7 Masse et volume d'huile



- a) Sans faire d'expérience, prévois combien pèsent 20 ml d'huile.
Propose une expérience qui validerait ton hypothèse et décris-la.
- b) Sans faire d'expérience, prévois le volume occupé par 50 g d'huile.
Propose une expérience qui validerait ton hypothèse et décris-la.

Exercice 8 L'espace que j'occupe

Evalue le volume de ton corps en admettant que la masse volumique du corps humain est environ égale à celle de l'eau. (Réponse en dm^3)

Explique ta réponse. *65 dm^3 car 1 litre = 1 kg ✓ et 1 litre = 1 dm^3*

Exercice 9 Du Sagex qui pèse

On isole un toit avec des plaques de « Sagex » de 3 cm d'épaisseur. Evalue la masse de « Sagex » utilisée pour isoler un toit de 110 m^2 . (Réponse en kg)

Exercice 10 L'eau, une exception

Contrairement à la majorité des substances, l'eau augmente de volume en se solidifiant. Si on congèle 1,0 l d'eau pure, on obtient environ 1,1 l de glace. La masse volumique de la glace est-elle égale, plus grande ou plus petite que celle de l'eau?

Justifie ta réponse.

c'est la même masse mais la glace prend x de place ✓ et la masse volumique ?



3 CARACTÉRISATION DES SUBSTANCES

FICHE DE
TRAVAIL

ACTIVITÉ 2

EXERCICES**Identifier une substance par ses températures de changement d'état**

À effectuer sur une feuille annexe

Exercice 12 Solide ? Liquide ? Gazeux ?

Indique l'état physique dans lequel se trouvent les corps suivants à la température indiquée (et à la pression normale) en te servant du tableau ressource.

du fer à 1 500 °C

de l'eau à 100 °C

du zinc à 1 000 °C

du mercure à 0 °C

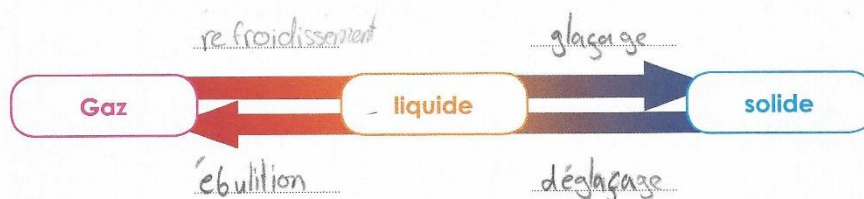
du plomb à 500 °C

de l'alcool (éthanol) à -100 °C

Exercice 13 Noms des changements d'état

Bien essayé

Complète le diagramme suivant avec les noms des changements d'état qui conviennent.

**Exercice 14** Ciel mes bijoux !

A la suite d'un incendie de villa, les enquêteurs ont constaté que les objets en or et en cuivre se trouvant dans le salon avaient partiellement ou totalement fondu, contrairement aux objets en fer ou en fonte.

Explique pourquoi aucune trace de la collection des figurines en zinc des propriétaires n'a été retrouvée.



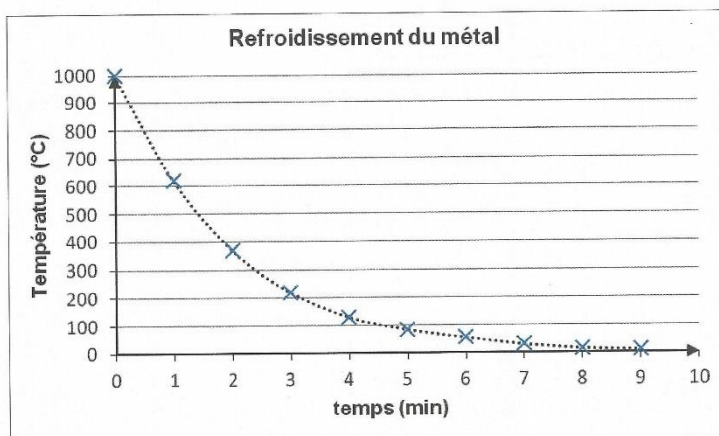
3 CARACTÉRISATION DES SUBSTANCES

FICHE DE
TRAVAIL

ACTIVITÉ 2

Exercice 15 Que dit le graphique ?

On a laissé refroidir du métal préalablement chauffé à $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ à l'air libre. La température ambiante est de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Un relevé de la température en fonction du temps a permis d'obtenir la courbe suivante :



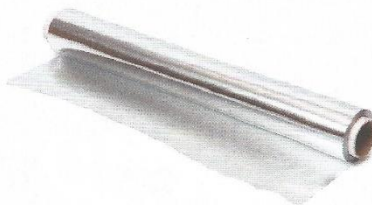
- Ce métal n'est certainement pas de l'aluminium. Explique pourquoi.
- Choisis dans la liste suivante, les métaux dont il pourrait s'agir : argent ; cuivre ; étain ; fer ; mercure ; plomb ; tungstène et zinc. Explique ta réponse.

Exercice 16 Fondu ou pas fondu ?

Dans un creuset placé sur la flamme d'un bec Bunsen, on parvient à faire fondre de l'étain, du zinc et du plomb, mais pas de l'aluminium.

Avec ces informations évalue la température que l'on peut atteindre dans ce creuset en le chauffant sur le bec Bunsen ?

moins de 660° ✓ et plus que ?



Exposé sur la séquence 3

Vous m'avez paru très motivés à faire un exposé avant la fin du semestre, en particulier pour pouvoir passer au niveau 2. Pour cela, il vous faut la note de 5.5. Mais surtout, il faut me convaincre et vous convaincre vous-mêmes que vous êtes prêts pour aller au niveau 2.

Je vous conseille donc de vous fier scrupuleusement à cette feuille afin d'atteindre les objectifs et afin de remplir les critères. En vous impliquant suffisamment, vous en êtes tout à fait capables.

Objectifs :

Grâce à cet exposé vous devriez être capables de :

- Déterminer, **sans calculer**, comment change une grandeur (volume ou masse ou masse volumique), en fonction des deux autres (exercice 2). C'est-à-dire :
 - Déterminer comment change une masse volumique (ne change pas, augmente ou diminue), selon comment le volume change et/ou selon comment la masse change.
 - Déterminer comment change une masse, selon comment le volume change et/ou selon comment la masse volumique change.
 - Déterminer comment change un volume, selon comment la masse volumique change et/ou selon comment la masse change.
- Calculer une de ces grandeurs en fonction des deux autres.
- Faire une démonstration avec explications de calcul de masses volumiques de deux corps différents.
- Retrouver des matières dans le tableau de l'aide-mémoire en fonction de leur masse volumique.
- Citer les noms des différents états de la matière.
- Représenter des modèles moléculaires des différents états de la matière.
- Citer les noms des différents changements d'états.
- Expliquer la différence entre l'ébullition et l'évaporation de l'eau.
- Retrouver des matières dans le tableau de l'aide-mémoire en fonction de leur température de changement d'état.
- Faire une présentation devant la classe de tous les points ci-dessus.

Consignes

Réaliser un exposé soit seul soit à deux.

- Seul : Il faut vous mettre d'accord pour que l'un traite le thème de la masse volumique et l'autre celui des états de la matière.
 - o Durée : 8 à 12 minutes chacun.
 - o Note individuelle.
- A deux : Vous traitez les deux thèmes ensemble.
 - o Durée : 15 à 25 minutes.
 - o Note identique pour les deux.

(Je vous conseille cette option afin que chacun atteigne tous les objectifs et pour que vous puissiez prendre la parole à n'importe quel moment de l'exposé, si l'autre oublie des informations)

Votre exposé doit montrer que vous maîtrisez les différents objectifs. Vous pouvez choisir de présenter sur Word, PowerPoint ou au tableau noir (par exemple les calculs, mais en veillant à ne pas perdre trop de temps à écrire).

Préférez les images aux textes dans ce que vous montrez aux élèves. Vous pouvez lire vos feuilles pour présenter, mais les autres élèves ne doivent pas lire trop de texte.

En dernières pages de ce document il y a un tableau de masses volumiques et de températures de changement d'état, pour que vous puissiez les intégrer à votre (vos) exposé(s).

Vous pouvez intégrer 3 minutes de vidéo pour chaque thème ou 5 minutes de simulation sur

https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_fr.html

et 5 minutes sur

https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_fr.html **avec explications** (pas obligatoire).

À la fin du temps imparti, je vais vous poser une question à chacun en lien avec les objectifs.

Critères d'évaluation à la page suivante.

Critères d'évaluation

| | |
|---|-----|
| Les 10 objectifs sont abordés | /10 |
| Discours fluide | /4 |
| Exactitude des informations | /6 |
| Présentations (le visuel) | /6 |
| Respect du temps imparti | /2 |
| Réponses aux questions de l'enseignant | /6 |
| Bonus : soin, préparation et originalité. | /6 |
| Total | /40 |

Bon travail !

Mickaël Emery

Tableau de quelques masses volumiques et températures de changement d'état

| Substance | Masse volumique g/cm ³ | Température de fusion °C | Température d'ébullition °C |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Acier (99% Fe; 0,2% C; ...) | 7,8 à 7,9 | 1 515 | ≈ 2 500 |
| Acétone | 0,79 | - 95 | 56 |
| Acétylène | 0,00117 | - 84 | - 81 |
| Acide sulfurique | 1,84 | 10 | 338 |
| Air | 0,00129 | - 220 | - 194 |
| Alcool à brûler | 0,8 | - 117 | 79 |
| Aluminium | 2,7 | 660 | 2 467 |
| Antigel | 1,04 | | 103 |
| Antimoine | 6,67 | 631 | 1 750 |
| Argent | 10,5 | 962 | 2 212 |
| Argon | 0,00178 | - 189,2 | - 186 |
| Béton | 2,2 à 2,5 | | |
| Bois de chêne | 0,6 à 0,75 | | |
| Bois de hêtre | 0,82 à 0,98 | | |
| Bois de sapin | 0,3 à 0,5 | | |
| Brique | 1,1 à 1,2 | | |
| Bronze (alliage Cu et Sn) | 8,5 à 8,73 | ≈ 1 000 | |
| Butane | 0,0027 | - 138,4 | - 0,5 |
| Cadmium | 8,65 | 321 | 765 |
| Calcaire | 2,6 | | |
| Calcium | 1,55 | 839 | 1484 |
| Caoutchouc naturel | 0,93 | ≈ 75 | |
| Caoutchouc synthétique | 1,25 | 110 | |
| Carbone (diamant) | 3,51 | 3 547 | |
| Carbone (graphite) | 2,25 | 3 827 | 4 827 |
| Chlore | 0,00321 | - 101 | - 34 |
| Chrome | 7,18 | 1 857 | 2 672 |
| Cobalt | 8,9 | 1 495 | 2 870 |
| Constantan (60% Cu; 40% Ni) | 8,9 | ≈ 1 200 | |
| Cuivre | 8,92 | 1 083 | 2 567 |
| Diazote (azote*) | 0,00125 | - 210 | - 196 |
| Dioxyde de carbone (gaz carbonique*) | 0,00198 | - 79 | - 57 |
| Dihydrogène (hydrogène*) | 0,00009 | - 259 | - 253 |
| Dioxygène (oxygène*) | 0,00143 | - 218 | - 183 |
| Eau (liquide) | 1 | 0 | 100 |

* le nom utilisé dans le "langage courant"

Tableau de quelques masses volumiques et températures de changement d'état

| Substance | Masse volumique g/cm ³ | Température de fusion °C | Température d'ébullition °C |
|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Eau de mer | 1,03 | | |
| Essence | 0,68 à 0,75 | | 82 à 108 |
| Étain | 7,35 | 232 | 2 260 |
| Éthanol | 0,79 | - 114 | 79 |
| Éthylène | 0,00126 | - 169 | -103,7 |
| Fer | 7,86 | 1 535 | 2 750 |
| Fluor | 0,00169 | - 220 | - 188 |
| Fonte grise | 7,1 à 7,3 | 1177 | |
| Gaz de ville (90% de méthane) | 0,00075 à 0,00081 | - 182 | - 164 |
| Glace (eau) | 0,91 à 0,92 | 0 | 100 |
| Glycérine | 1,26 | 20 | 290 |
| Graisse | 0,92 à 0,94 | 30 à 175 | |
| Granit | 2,6 | ≈ 1 250 | |
| Hélium | 0,00018 | - 272 | - 269 |
| Huile de tournesol | 0,88 | ≈ - 10 | ≈ 300 |
| Huile d'olive | 0,88 | ≈ - 5 | ≈ 300 |
| Iode | 4,93 | 114 | 184 |
| Invar (64% Fe; 36% Ni) | 8,13 | ≈ 1 450 | |
| Iridium | 22,42 | 2 447 | |
| Kérosène | 0,78 | - 48 à - 26 | 150 à 300 |
| Lait | 1,02 | | |
| Laiton (70% Cu; 30% Zn) | 8,47 | 932 | |
| Liège | 0,12 à 0,26 | | |
| Magnésium | 1,74 | 649 | 1 107 |
| Manganèse | 7,3 | 1 244 | 1 962 |
| Marbre | 2,7 | ≈ 800 | |
| Mazout | 0,84 | | 170 à 390 |
| Mercure | 13,6 | - 39 | 357 |
| Méthane | 0,00072 | - 182,5 | - 161,5 |
| Méthanol | 0,791 | - 98 | 65 |
| Molybdène | 10,2 | 2 617 | 4 612 |
| Monoxyde de carbone | 0,00125 | - 199 | - 191,5 |
| Naphtaline | 0,96 | 80 | 218 |

Tableau de quelques masses volumiques et températures de changement d'état

| Substance | Masse volumique g/cm ³ | Température de fusion °C | Température d'ébullition °C |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Néon | 0,0009 | - 249 | - 246 |
| Nichrome (60% Ni; 28% Fe; 12% Cr) | 8,2 | ≈ 1 400 | ≈ 3 000 |
| Nickel | 8,9 | 1 455 | 2 730 |
| Nylon | 1,14 | 215 | |
| Or | 19,3 | 1 064 | 3 080 |
| Osmium | 22,57 | 3 045 | 5 027 |
| Paradichlorobenzène | 1,2 | 53,1 | 174 |
| Paraffine | 0,85 à 0,95 | 50 à 57 | |
| Pétrole lampant | 0,77 | | 150 à 300 |
| Platine | 21,5 | 1 772 | 3 827 |
| Plexiglas | 1,18 | 210 | |
| Plomb | 11,3 | 328 | 1 740 |
| Polyester (fibre de verre*) | 1,6 | | |
| Propane | 0,00202 | - 190 | - 42,1 |
| PVC (polychlorure de vinyle*) | 1,35 | 160 | |
| Quartz | 2,5 à 2,8 | 1 610 | 2 400 |
| Sagex | 0,015 à 0,02 | | |
| Silicium | 2,33 | 1 410 | 2 355 |
| Silicone | 1,25 | | |
| Sodium | 0,97 | 98 | 883 |
| Soufre | 2,07 | 113 | 445 |
| Stéarine (cire de bougie*) | 0,9408 | 68,8 | 383 |
| Tantale | 16,6 | 2 996 | 5 425 |
| Titane | 4,54 | 1 660 | 3 287 |
| Tungstène | 19,4 | 3 410 | 5 660 |
| Uranium | 19 | 1 132 | 3 818 |
| Vanadium | 6,1 | 1 890 | 3 380 |
| Verre ordinaire | 2,5 | 700 à 1 200 | |
| Verre pyrex | 2,32 | 700 à 1 200 | |
| Vin | 0,92 | | |
| Zinc | 7,14 | 420 | 907 |

* le nom utilisé dans le "langage courant"

Expérience : Changements d'État

Noms et prénoms des scientifiques :

Questionnements et hypothèses.

Que peut-il se passer lorsqu'on chauffe de la glace suffisamment longtemps (hypothèse) ?
Pensez à toutes les possibilités.

Si ce n'est pas encore fait, écrivez une hypothèse sur ce qu'il se passe au niveau moléculaire (vous pouvez faire un dessin avec une légende et des explications).

Faites vérifier vos réponses et vos hypothèses à l'enseignant.

Liste du matériel

Discutez du déroulement d'une expérience qui peut vous permettre de vérifier vos hypothèses, puis dresser une liste du matériel nécessaire.

Déroulement et rôles

Attribuez-vous des rôles pour savoir qui fait quoi durant l'expérience. Cette étape est importante pour éviter de manquer des mesures et de devoir recommencer l'expérience.

Faites vérifier la liste du matériel et votre déroulement par l'enseignant.

Tableau de valeurs

Choisissez ce que vous voulez mesurer et indiquez le dans les colonnes de gauche avec les unités de mesures correspondantes, puis remplissez les tableaux à l'aide de vos mesures.

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

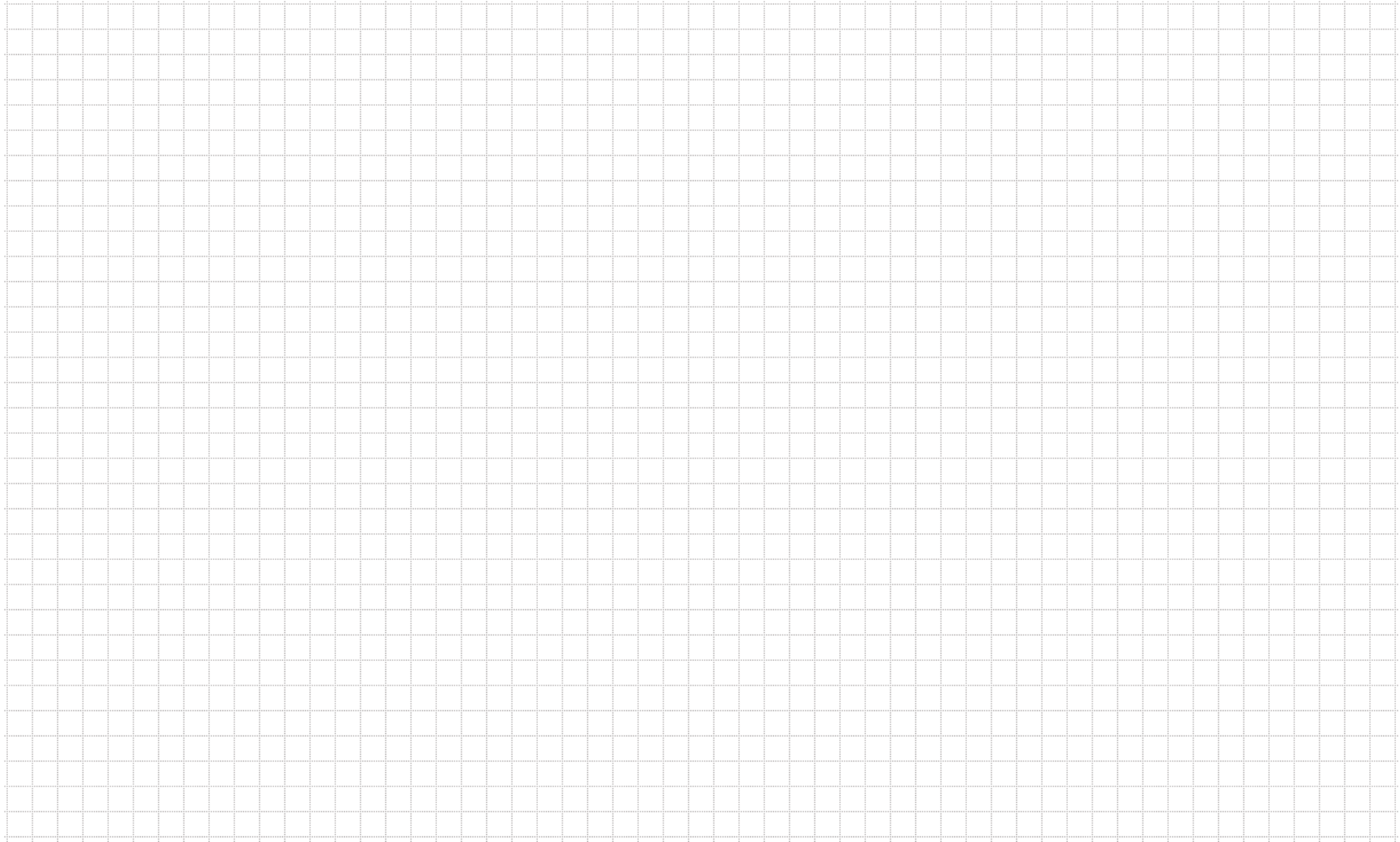
| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Graphique

Dessinez un système d'axes avec le temps sur l'axe des abscisses (horizontal) et la température sur l'axe des ordonnées (vertical), graduez les axes pour pouvoir mettre chaque mesure de votre tableau de valeurs, puis dessinez une courbe en reliant tous les points.



Interprétation des résultats

Est-ce que vos hypothèses de base sont confirmées ?

Si ce n'est pas le cas, dites ce qui est différent et ce que vous trouvez étonnant.

Dites ce que vous avez observé lorsque la température arrête d'augmenter.

Essayez d'interpréter ce qu'il se passe au niveau énergétique et moléculaire lorsque la température arrête d'augmenter.

Conclusion

Avec l'aide de votre enseignant, rédigez la conclusion de cette expérience.
